

Nachrichtenblatt der Biologischen Zentralanstalt Braunschweig

SCHRIFTLEITER: PROFESSOR DR. GUSTAV GASSNER
Präsident der Biologischen Zentralanstalt der US- und britischen Zone

VERLAG EUGEN ULMER IN STUTTGART, z. Z. LUDWIGSBURG

1. Jahrgang | November 1949 | Nummer 11

Über den Einfluß der Düngung auf die Ausbreitung der Blattrollkrankheit der Kartoffel / Von Dr. O. Bode (Institut für Virusforschung, Celle)

Die Frage nach dem Einfluß der verschiedenartigsten Düngung auf die Stärke des „Abbaus" der Kartoffel ist in den letzten drei Jahrzehnten oft genug untersucht worden. Die Ergebnisse waren widersprechend, da die Versuche einmal unter dem Gesichtspunkt des „ökologischen Abbaus" ausgewertet, dann aber oft unter ungünstigen Bedingungen angestellt waren. Daß die Düngung einen wesentlichen Einfluß ausübt, schien jedoch festzustehen.

In dem E-Feld des Instituts für Pflanzenbau der Universität Göttingen standen uns Parzellen zur Verfügung, die seit 1875, also seit über 70 Jahren stets in der gleichen Weise mit den möglichen Kombinationen der drei Grunddünger N, K_2O und P_2O_5 gedüngt waren. Von den Düngesalzen wurden K_2O (120 kg/ha) als 40 %iges Kali (enthält etwa 60 % KCl), P_2O_5 (36 kg/ha) als Superphosphat und N (60 kg/ha) als schwefelsaures Ammoniak gegeben. Das Feld ist in 8 Parzellen zu je 50 qm Fläche eingeteilt, die sich in der Reihenfolge K, N, P, KPN, Ungedüngt, KN, KP, NP etwa von West nach Ost erstrecken. Gelegentlich einer Besichtigung dieses Feldes im Sommer 1945 fiel es auf, daß die mit Kali gedüngten Parzellen eine größere Zahl mit der Blattrollkrankheit infizierter Stauden (Primärinfektionen) zu enthalten schienen als die übrigen[1]). Zur Klärung dieser Verhältnisse wurden deshalb in den Jahren 1945—1947 die im folgenden zu beschreibenden Untersuchungen angestellt.

Auf den Parzellen wurde jährlich vom Züchter bezogenes Pflanzgut besten Gesundheitsgrades ausgepflanzt; es handelte sich um die Sorte „Böhms Mittelfrühe". Die Stauden wurden während der Vegetationsperiode normal bearbeitet und bei der Herbsternte wurde von jeder Parzelle gleichmäßig eine Probe von gut 100 Knollen von verschiedenen Stauden entnommen und in Celle im Augenstecklingsverfahren auf Virusinfektionen geprüft. Eine weitere Knollenprobe der Ernte wurde im folgenden Jahr in gleich großen Parzellen zu mehreren Wiederholungen unter gleichartigen Bedingungen in Göttingen nachgebaut und im Herbst der Ernteertrag dieses Nachbaus bestimmt[2]).

Das Ergebnis der Augenstecklingsprüfung von Ernteknollen der Jahrgänge 1945—1947 ist in der Tabelle 1 wiedergegeben. Von den auf Kartoffeln vorkommenden Viruskrankheiten konnte in allen drei Jahren lediglich die Blattrollkrankheit nachgewiesen werden, diese jedoch in einer außerordentlich starken Unterschiedlichkeit, wie schon eine oberflächliche Betrachtung der Tabelle beweist. Die Fehler waren so gering, daß die gefundenen Differenzen als gesichert angesehen werden dürfen, was auch durch die dreijährige Wiederholung der Untersuchungen bestätigt

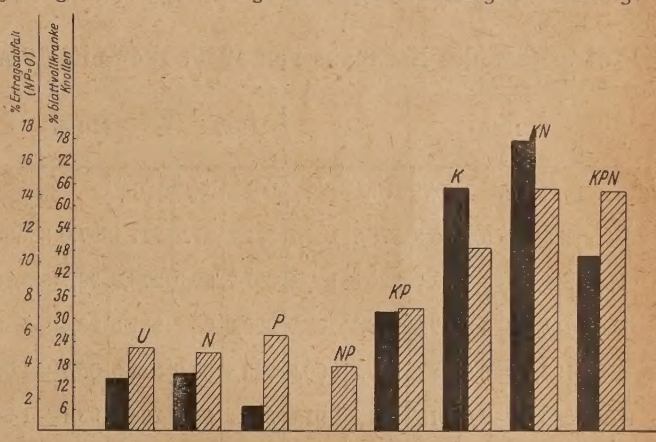


Fig. 1. Prozentsatz blattrollkranker Knollen (ausgesparte Säulen) und Ertragsabfall des Nachbaus (volle Säulen) je Parzelle in Abhängigkeit von der Düngung, Mittelwerte aus den Jahren 1945 bis 1947.

wird. Als für alle drei Jahre gemeinsames Merkmal läßt sich feststellen, daß stets die Parzellen, die eine Kalidüngung erhalten haben, die höchsten Infektionszahlen aufweisen, während eine Variation der anderen Düngerarten ohne Kali sich nur unwesentlich bemerkbar macht. Die Infektionsdichte liegt bei der Prüfung der Probe 1945 für die mit Kali gedüngten Parzellen im Durchschnitt bei 60 %, für die kalifreien bei 22,4 % blattrollkranker Stauden, die entsprechenden Werte sind für 1946 51,6 % und 20,6 %, für 1947 43,6 % und 18,6 %. In jedem Fall enthält also die Ernte der mit Kali gedüngten Parzellen etwa das 2 bis 3 fache an infizierten Knollen. Die einzelnen Versuchsjahre verhalten sich stets gleichsinnig, es ist lediglich ein allgemeines Absinken der absoluten Zahlen der Infektionshöhe von 1945 bis 1947 festzustellen, das auf äußere Bedingungen zurückzuführen sein dürfte (klimatische Faktoren, Zahl der Überträger, Häufigkeit der Infektionsquellen usw.). Die Schwan-

[1]) Den Hinweis verdanke ich Herrn Dr. Störmer, Pommersche Saatzucht-Ges.

[2]) Herrn Prof. Dr. Tornau danke ich für Überlassung der Ertragswerte und des Untersuchungsmaterials.

Tabelle 1 **Ergebnis der Augenstecklingsprüfung 1945-1947 (Blattrollkrankheit); Sorte Mittelfrühe**

Düngung	1945			1946			1947			Mittel 1945—1947			
	Zahl der Krank.	Gesamtzahl Stecklinge	% der Kranken	Zahl der Krank.	Gesamtzahl Stecklinge	% der Kranken	Zahl der Krank.	Gesamtzahl Stecklinge	% der Kranken	Zahl der Kranken	Gesamtzahl Stecklinge	% der Kranken	Mittl. F. der Mittelwerte
Ungedüngt	21	105	20±4,2	22	77	28,6	17	102	16,6±2,8	60	284	21,1	± 3,6
N	15	105	14,3±2,6	19	80	23,8	24	102	23,6±2,5	58	287	20,2	± 3,0
P	34	105	32,4±2,2	14	77	18,2	22	102	21,6±3,0	70	284	24,6	± 4,3
K	65	105	62,0±2,5	35	77	45,4	34	102	33,3±6,4	134	284	48,2	± 8,6
KP	37	105	35,3±1,3	27	78	34,7	28	102	27,4±3,1	92	285	32,3	± 2,5
NP	24	105	22,8±3,0	12	80	15,0	13	102	12,8±4,1	49	287	17,1	± 3,6
KN	89	105	84,5±2,0	36	80	45,0	60	102	58,7±6,7	185	287	64,4	± 11,6
KPN	61	105	59,1±3,0	64	78	82,2	56	102	55,0±7,5	181	285	63,5	± 8,6

kungen in den K-freien Parzellen liegen innerhalb der Fehlergrenze, es dürfte ihnen also keine größere Bedeutung beigemessen werden. Innerhalb der K-Stücke liegt jedoch die Kombination KP stets in der Nähe der K-freien, während die Parzellen K, KN und KPN immer außerordentlich hohe Infektionszahlen aufweisen.

Die Ernte des Nachbaus läßt, wie Tab. 2 zeigt, ähnliche Unterschiede erkennen. Das Auftreten von blattrollkranken Stauden wirkt sich demnach in einer Depression des Ertrages aus. Im Nachbau liegen die Er-

Tabelle 2

Ernteerträge des Nachbaus von 1945, 1946 und 1947

Düngung	1945		1946		1947		Mittel	
	dz/ha	%	dz/ha	%	dz/ha	%	dz/ha	%
Ungedüngt	238,5 ± 5,8	96,3	275,7	104,7	317,2	91,7	277,1	97,0± 3,83
N	242,8 ± 3,5	98,0	264,5	100,5	321,7	92,8	276,3	96,7± 2,28
P	241,6 ± 3,8	97,4	273,1	103,9	329,5	95,2	281,3	98,4± 2,59
K	193,7 ± 6,9	78,2	237,1	90,2	313,8	90,6	244,5	85,7± 4,08
KP	226,0 ± 2,0	91,2	241,7	91,8	330,2	95,5	266,0	93,1± 1,34
NP	247,9 ± 5,2	100	262,6	100	346,0	100	285,8	100 —
KN	172,9 ± 3,9	69,8	240,9	91,6	294,8	85,3	236,2	82,8± 6,48
KPN	191,6 ± 7,9	77,3	263,5	100,3	313,8	90,6	256,3	89,8± 6,67

Anlage in fünffacher Wiederholung, Teilstücke von 9,6 qm, Pflanzenweite 60 × 40 cm.

träge der Stauden von K-freien Parzellen mit verhältnismäßig hohen Erträgen an der Spitze, die Schwankungen zwischen den einzelnen Parzellen gleicher Vorbedingung sind gering. Die Düngung mit KP liegt wiederum zwischen den beiden Extremen, wohingegen die Nachbauten der Gruppe K, KN und KPN infolge der hohen Zahl infizierter Stauden nur stark verminderte Erträge gebracht haben.

Die Gesamtergebnisse sind noch einmal im Mittel der drei Versuchsjahre übersichtlich in Figur 1 zusammengestellt. Es sind die Prozentsätze der in der Augenstecklingsprüfung festgestellten blattrollkranken Knollen und die Ertragsabfälle des Nachbaus der einzelnen Parzellen in Vergleich gesetzt. Bei diesen letzteren ist die Parzelle mit den höchsten Erträgen (NP) als Vergleichsgröße = 100 gesetzt. Allerdings ist zu berücksichtigen, daß auch der Anteil von 17,1 % kranker Stauden in dieser Parzelle bereits einen gewissen, nicht erfaßbaren Ertragsabfall hervorgerufen hat. Deutlich tritt in der Darstellung der Einfluß der Infektionen auf den Ertrag zu Tage. Die Nachbauten von Kali-Parzellen mit ihren hohen Infektionsprozenten lassen stark gedrückte Erträge erkennen, während die der K-freien Parzellen bei geringerer Infektionsdichte verhältnismäßig hoch liegen.

Es erhebt sich nun die Frage, wie diese starken Unterschiede zu erklären sind. Die nächstliegende Deutung ist die, daß eine Ueberdüngung mit dem angewandten Kalisalz die Pflanzen für die Blattrollinfektion anfälliger macht. Mögliche Einwände gegen diese Deutung konnten entkräftet werden. Eine besonders günstige Lage der K-Parzellen zu Infektionsquellen (Entfernung, Himmelsrichtung) kann keinen Einfluß gehabt haben, da in der Versuchsanlage fast regelmäßig Parzellen mit und ohne K-Düngung abgewechselt haben. Das vorzeitige Absterben des Krautes der anfälligen Versuchssorte durch *Phytophtora*-Befall (1945 und 1946), das einer Frührodung gleich käme, dürfte ohne Einfluß gewesen sein, da die ungedüngte Parzelle als letzte frisch blieb oder aber mindestens erst mit den K-Flächen abreifte, abgesehen davon, daß die Unterschiede in dem Dürrejahr 1947 auch ohne *Phytophtora*-Befall zu Tage traten.

Ob eine Vermehrung der Krankheitsüberträger, der Blattläuse, speziell auf K-gedüngten Pflanzen gefördert wird, dürfte nach unseren bisherigen Untersuchungen anzuzweifeln sein (vgl. auch Janssen 1929). Die Zählungen der Blattläuse müssen jedoch noch in einem größeren Rahmen durchgeführt werden und sind auch in diesem Jahr in Angriff genommen, ehe ein abschließendes Urteil über diesen Punkt gefällt werden kann. In den bisherigen Zählungen ergaben sich lediglich Schwankungen, die innerhalb der Fehlergrenze lagen und niemals eine Erklärung für die gefundenen starken Abweichungen zulassen. Unterschiede, wie sie von Hofferbert und Orth aus Laboratoriumsversuchen mitgeteilt wurden, lassen sich nicht ohne weiteres auf die Vorgänge in der freien Natur übertragen.

Es stehen Parzellen mit und ohne Kalidüngung einander gegenüber. Das Kali wurde als 40%iges Düngesalz gegeben, das im wesentlichen außer geringen Anteilen an NaCl aus KCl besteht. Aus der Arbeit von Banse (1937) läßt sich entnehmen, daß die mit KCl gedüngten Kartoffelschläge Veränderungen im Wasser- und Chlorophyllgehalt erleiden, der Wassergehalt ist ge-

ring erhöht (86,6 % gegen 85,2 % am 11. 7. während des stärksten Blattlausauftretens), der Chlorophyllgehalt ist stark herabgesetzt (14,6 mg/10 g Frischgewicht gegen 19,4 mg), was auch schon aus der helleren Farbe der Pflanzen ersichtlich ist, ein Befund, der durch eigene Analysen bestätigt werden konnte.

Da nach eigenen Beobachtungen keine unterschiedlich starke Besiedlung bzw. Vermehrung der Blattläuse an den mit Kali gedüngten Feldern festgestellt werden konnte, muß angenommen werden, daß durch starke Düngung mit KCl als 40 %igem Düngesalz die Disposition für den Befall mit der Blattrollkrankheit erhöht wird. Aus dem oben Gesagten dürfte zu schließen sein, daß in der Pflanze durch die Düngung eine Konstitutionsänderung vor sich geht, die sich einmal auf die Funktion der virusübertragenden Blattlaus, dann aber auch auf die Vermehrung und Leitung des Virus selbst auswirken kann.

Um nun auch die Wirkung des Kalis bei Böden, die bisher unter normalen Kulturbedingungen gestanden hatten und mit üblicher Volldüngung behandelt waren, zu prüfen, wurde 1947 auf dem Versuchsfeld in Celle gleichfalls ein Düngungsversuch angesetzt. Der Versuch wurde mit den Düngungen KPN, KN, K, N und Ungedüngt zu 20 Parzellen so angelegt, daß jede Parzelle 100 Stauden umfaßte und jede Düngungsart in vierfacher Wiederholung vertreten war. Von den Düngersalzen wurden K_2O (160 kg/ha) als 50%iges Düngesalz, P_2O_5 (36 kg/ha) als Thomasmehl und N (42 kg/ha) als schwefelsaures Ammoniak vor dem Auspflanzen gegeben. Um einen eventuellen Einfluß der Kartoffelsorte bei der Einwirkung des Kalis zu überprüfen und die allgemeine Bedeutung der vorstehend beschriebenen Befunde zu bestätigen, wurde 1947 die Sorte „Ackersegen", 1948 die Sorte „Flava" in den Versuch genommen.

Die Anlage der Parzellen wurde so vorgenommen, daß Rand- und Nachbarschaftswirkungen ausgeschlossen wurden. Die Ernte wurde nach der Abreife so gehandhabt, daß von jeder Staude 2 Knollen entnommen wurden, um dann im Laufe des Winters im Augenstecklingsverfahren geprüft zu werden; auf den Nachbau der Ernte wurde verzichtet.

Bereits im ersten Jahre erwiesen sich die Stauden der Parzellen K und Ungedüngt als bedeutend schwächer im Wuchs und chlorotisch gegenüber den N-haltigen Parzellen. Sie reagierten im Dürresommer 1947 wesentlich schneller als diese durch Welkeerscheinungen auf die Trockenheit.

Tabelle 3

Prozentsatz blattrollkranker Knollen
Anbaujahr: 1947; Sorte: Ackersegen

Düngung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	3. Wiederholung	4. Wiederholung	Mittel
U	26,8	33,3	19,6	28,5	27,1±2,84
N	71,6	30,0	53,0	9,4	41,0±13,6
K	38,5	55,0	53,7	—[1])	49,1±5,28
KN	44,2	66,6	38,8	52,7	50,6± 6,7
KPN	74,2	30,3	25,6	38,1	42,1±11,7

[1]) wegen Felddiebstahls nicht auswertbar

Die Ergebnisse des Anbaus 1947 (Tab. 3) waren überraschend. Während angenommen war, daß die aus den Göttinger Versuchen gewonnenen Unterschiede erst nach langjähriger Einwirkung der Düngerkombinationen zu erhalten seien, zeichneten sich bereits im ersten Anbaujahr die mit Kalisalz gedüngten Parzellen deutlich in der Höhe der Blattrollinfektionen von den K-freien ab. Wohl waren einerseits die Differenzen nicht so stark wie in Göttingen, andererseits die Schwankungen zwischen den einzelnen Wiederholungen noch beträchtlich, bedingt durch die an das Versuchsfeld nach Westen angrenzenden Hausgärten mit Pfirsichbäumen, dennoch sind sie im Mittel bereits klar erkennbar.

Auch im zweiten Anbaujahr 1948 haben sich die Befunde auf den wie im Vorjahr erneut gedüngten Parzellen bestätigt (Tab. 4). Die Unterschiede zwischen den einzelnen Behandlungsarten treten noch klarer zu Tage. Während sich die Infektionsprozente in den K-Parzellen 1947 nur verhältnismäßig wenig von den übrigen absetzten, sind bei der zweijährigen Einwirkung der Düngung bereits klare Einflüsse der Düngung festzustellen.

Tabelle 4

Prozentsatz blattrollkranker Knollen
Anbaujahr: 1948; Sorte: Flava

Düngung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	3. Wiederholung	4. Wiederholung	Mittel
U	8,9	22,0	20,0	24,5	18,9 ± 3,4
N	48,0	25,5	27,3	36,0	34,2 ± 5,1
K	37,2	68,7	52,8	40,0	49,7 ± 7,2
KN	49,1	42,0	57,4	61,0	52,4 ± 4,2
KPN	66,7	58,0	66,0	43,7	58,6 ± 5,3

Anmerkung zu Tabelle 4:

Nach der Zerstreuungs-Zerlegungs-Methode sind die Unterschiede zwischen den Versuchsgruppen mit $p < 0,01$ gesichert.

Die geringsten Infektionszahlen waren stets bei den ungedüngten Parzellen festzustellen; die Düngung mit N verursachte einen geringen Anstieg. Während die Parzellen mit K und KN sich in beiden Jahren etwa konstant hielten, stieg der Anteil an kranken Knollen bei der Volldüngung im zweiten Jahre von 42,1 auf 58,6 %. Der erstere Wert kann allerdings nicht als gesichert angesehen werden, da die aus den einzelnen Wiederholungen gewonnenen Ergebnisse außerordentliche Schwankungen aufweisen.

Aus den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchungen läßt sich der Schluß ziehen, daß die Düngung mit KCL-Handelsdünger die Ausbreitung der Blattrollkrankheit fördert. Die Wirkungen treten bei üblicher Düngermenge bereits im ersten Nachbaujahr deutlich zu Tage und scheinen nicht sortenbedingt zu sein. Die unterschiedliche Ausbreitung der Krankheit dürfte nicht auf verschieden günstige Bedingungen für die Blattläuse und ihre Vermehrung, sondern auf Veränderungen im Verhalten der Pflanze auf eine Virusinfektion zurückzuführen sein.

Während die gefundenen Erscheinungen weniger Bedeutung für den Anbau von Speise- und Wirtschaftskartoffeln haben, bei dem ja im wesentlichen hohe Erträge ohne Berücksichtigung des Gesundheitsgrades erzielt werden sollen, die entsprechende Düngung voraussetzen, dürften sie besondere Beachtung im Pflanzkartoffelbau finden, bei dem jeder Faktor, der eine Ausbreitung der Krankheiten begünstigt, unbedingt vermieden werden muß.

Literatur

Banse, B.: Ueber den Einfluß einseitiger Düngerwirkung auf die Kartoffelpflanze. Diss. Göttingen, 1937.

Berkner, F.: Ein weiterer Beitrag zur Frage des Abbauproblems der Kartoffel. Pflanzenbau 12, 1936, S. 243-274.

Hofferbert, W. und Orth: Der Einfluß der Düngung auf die Wanderung der Pfirsichblattlaus. Kartoffelwirtschaft 1, 1948, S. 79—80.

Janssen, J. S.: Invloed der bemesting op de gezondheid van de aardappel. Tijdschrift over Plantenziekten, 35, 1929 S. 1—28.

Die Feldmauskalamität im Raum zwischen Weser und Ems

Von H. Maercks (Institut für Grünlandfragen, Oldenburg)

Das diesjährige starke Auftreten von Feldmäusen gibt Gelegenheit, auf das ungelöste Feldmausproblem im Raum zwischen Weser und Ems hinzuweisen. Immer wieder treten in den unten näher bezeichneten Gebieten verheerende Schäden auf, ohne daß es bis heute möglich war, das Entstehen der Plagen zu unterdrücken. Da es sich um ausgesprochene Grünlandgebiete handelt, wird die Viehwirtschaft schwer betroffen. Das Mastvieh muß aus Futtermangel oft mehrmals in noch mäusefreie Gebiete geschafft oder vorzeitig abgestoßen werden. Das Milchvieh leidet Hunger und läßt in der Leistung nach. Die Grasnarbe wird derart zerstört, daß die Nachwirkungen des Mäusejahres noch im nächsten Jahre zu spüren sind und selbst beste Marschweiden zu Distelwäldern werden. Auch die Getreideernte wird vernichtet. Im Jahre 1930 litten allein im Amt Wesermarsch 80 000 ha unter starkem Mäusefraß (Dannemann). Davon wurden 7 000 ha völlig zerstört. 12 000 Stück Weidevieh mußten vorzeitig verkauft werden. Die im alten Amt Elsfleth in der Viehwirtschaft und im Ackerbau entstandenen Verluste wurden auf 696 000 RM geschätzt (Mammen). In den Jahren 1933 und 1934 entstand in der Wesermarsch ein Gesamtschaden von schätzungsweise 1,5 Millionen RM.

In Anbetracht derartiger Schäden dürfte es von Interesse sein, den Stand unserer Kenntnisse über Verbreitung, Entstehung und Erlöschen der Plagen zu schildern.

Das Befallsgebiet

Die von Feldmäusen bedrohte Zone umfaßt den gesamten Marschgürtel, der nördlich Papenburg von Ems, Leda und Jümme entlang der Nordseeküste über Jade und Hunte zur Weser zieht. Das Hauptschadgebiet, seit Jahrzehnten regelmäßig unter starken Mäuseplagen leidend, liegt im südlichen Teil des Kreises Wesermarsch*). Das vorwiegend Weideland tragende Gebiet umfaßt 30 000 ha landwirtschaftliche Nutzfläche. Es hat zum größten Teil besten Marschboden; daneben findet sich Hochmoorboden mit Wiesen, Roggen- und Haferschlägen. Die Südwestecke verdient besonderes Interesse, da hier ein Zentrum der Massenvermehrung vermutet wird.

Die übrigen Gebiete der Gefahrenzone tragen auf tiefgründigem Marschboden ebenfalls überwiegend Weideland, daneben besonders auf den Groden und Poldern der Küstenstreifen Klee-, Kümmel-, Gemüse und Getreideschläge. Die sogenannten, fast ausschließlich als Wiesenland zur Heugewinnung genutzten Hammrichgebiete, die besonders im Westen weite Flächen einnehmen (innerhalb und östlich der Krummhörn, im Rheiderland, nördlich und östlich der Ems und an Leda und Jümme) und auch im Osten vertreten sind (nördlich und östlich Jever und am Ems-Jade-Kanal zwischen Friedeburg und Gödens), liegen auf Marsch mit Darg (Schilftorf) im Untergrund mit häufiger Knickbildung (Bodenverdichtung.) Da in diesen Böden besonders bei Vorliegen von Knick das Einsickern überschüssiger Regenmengen, aber auch der Wassernachschub aus dem Grundwasser, stark behindert ist, können sie bei anhaltenden Regenfällen sehr naß, bei Niederschlagsarmut aber auch extrem trocken sein. Der gesamte Marschgürtel ist von Deichen, Dämmen und zahlreichen Gräben durchzogen.

Im Befallsgebiet finden die Mäuse offenbar besonders zusagende Lebensbedingungen. Als solche kann man annehmen: die Plastizität des Marschbodens erleichtert die Anlage unterirdischer Gänge und Nester; die während des Winters bevorzugten Deiche, Dämme und Grabenränder geben Schutz vor Nässe und Ueberschwemmung; der Gras- und Kleebestand des Grünlandes bietet einen Nahrungsüberfluß; die durch Pflug und Bestellungsarbeiten bedingten Störungen fehlen.

Besonders zusagend scheinen die Verhältnisse in den kultivierten Teilen des Ipweger Moores in der Gemeinde Mooriem (Südwestecke des Hauptschadgebietes) zu sein, zumal sich hier die Plagen besonders regelmäßig einstellen und in den Schadensjahren zuerst bemerkbar werden. Das Land liegt hoch und wird nicht überschwemmt. Der Boden ist auch bei großer Nässe locker und verschmiert nicht, während er bei Trockenheit weich bleibt und trotzdem schon in geringer Tiefe genügend Feuchtigkeit enthält, die ein Zusammenfallen der Gänge und Nesthöhlen verhindert. Das Grünland wird fast nur zur Heugewinnung genutzt, Störungen und Beschädigungen der Gänge und Nestbauten durch den Tritt der Weidetiere fehlen. Das Grünland ist von zahlreichen schmalen mit Roggen oder Hafer bestellten Ackerstreifen durchsetzt. Die Wintersaaten bieten in der kalten Jahreszeit willkommenes Grünfutter.

Der Verlauf der Plagen

Im Ipweger Moor wechseln die Mäuse aus den Wintersaaten beim Austrieb der Gräser in die anliegenden Grünlandflächen über. Der Fraß führt hier zu einer beträchtlichen Verminderung oder auch zum völligen Ausfall des ersten Schnittes. Mit beginnender Reife der Roggenkörner im Juli dringen die Mäuse in die Ackerstreifen ein. Schon in kurzer Zeit kann hier der Ertrag vollständig vernichtet werden. Anschließend wird der Hafer befallen und dann das Grünland erneut besiedelt. Der Ausfall des zweiten Schnittes ist die Folge.

In den Gemeinden Elsfleth und Brake beginnen die Schäden ebenfalls im Frühjahr, meist aber später als in Moorriem, und zwar auf dem höher gelegenen Marschgrünland. Erst während des Sommers folgen die Schäden in Stedingen und im Hochsommer oder Herbst in der nördlichen Wesermarsch und im Jeverland.

Es ist noch eine ungelöste Frage, ob das Ipweger Moor ein Vermehrungszentrum ist, aus dem die Mäuse in die Marschgebiete überwandern, oder ob diese ihre eigenen Populationen haben, die ohne Beziehung zum Moor stehen und etwas später im Jahr den Höhepunkt ihrer Vermehrung erreichen.

Wo Dargböden vorkommen, zeigen sich hier die ersten Schäden. Später folgen die Groden und Polder oder sie bleiben befallsfrei. Auch der Befall von angrenzendem Moorland erfolgt hier erst später. Kleeschläge, Kümmel- und Wintergetreidefelder scheinen erst sekundär vom Grünland aus befallen zu werden. Nur selten treten die Schäden in gleicher Stärke in der gesamten Gefahrenzone auf. Eine Erklärung hierfür

*) Mit den Gemeinden Brake, Ovelgönne (mi[illegible]sen), Moorriem (mit den Dörfern Huntorf, Burwinkel, Dalzper, Bardenfleth, Neuenbrok, Oldenbrok u. a.), Elsfleth und Stedingen (Berne, Altenesch und die dazwischenliegenden Dörfer).



Karte des Feldmaus-Befallsgebietes zwischen Weser und Ems.

geben Unterschiede in Witterung, Klima und Bodenverhältnissen, wie weiter unten gezeigt wird.

Chronik der Plagen

Eine Chronik der Plagen kann nur ab 1926 gegeben werden. Für die Zeit vorher fehlen die Unterlagen. Einen Anhaltspunkt gibt ein Schreiben des Landwirts D. Eilers aus Oldenbrok, wonach seit 1872, dem Beginn seiner Beobachtungen, alle drei Jahre eine Feldmausplage eintritt. Für die Jahre ab 1926 konnte ich in die Feldmausakten des Pflanzenschutzamtes Oldenburg Einsicht nehmen, wofür Herrn Landwirtschaftsrat Dr. Stolze auch an dieser Stelle gedankt sei.

1927. Im Frühjahr und Sommer Plage in der südlichen Wesermarsch, die während des Winters erlosch.

1930. Im Juli starke Schäden in der südlichen Wesermarsch, im August Uebergreifen auf die nördliche Wesermarsch und auf die Gegend um Varel. Im Jeverland stärkeres Auftreten als in normalen Jahren, aber keine Plage. Küstengebiet zwischen Wittmund und Norden und Krummhörn ebenfalls Schäden.

1933. Bereits im Sommer 1932 starke Vermehrung der Mäuse auf den Moorländereien von Moorriem. Im Frühjahr 1933 starker Mäusebestand in der gesamten Wesermarsch und bei Varel. Während des Sommers Ueberhandnehmen der Mäuse auch im Jeverland. Bis zum Hochsommer in allen Befallsgebieten starke Mäuseplage.

1934. Fortdauer der Mäuseplage des Vorjahres. Im Winter und Frühjahr Schäden an den Wintersaaten verbreitet. Während des Sommers Mäuseplage in der gesamten Wesermarsch, im Jeverland, in dem östlich an die Krummhörn anschließenden Hammrichgebiet und im Rheiderland. Verschwinden der Mäuse Anfang des Winters.

1935. Im Herbst erneut Fraßschäden in der Krummhörn, im Küstengebiet zwischen Norden und Wittmund und im Jeverland.

1937. Nach einer Zunahme der Mäuse in der Wesermarsch, im Jeverland und im Rheiderland im Jahre 1936 während des Sommers 1937 weitere Zunahme in Moorriem, im Herbst Ausdehnung auf die südliche Wesermarsch. Schäden geringfügig.

1938. Im Mai auf den Ländereien von Moorriem und Ovelgönne auffallend viele Mäuse. Während des Sommers Schäden geringfügig. Bis zum Herbst in der gesamten Zone starke Vermehrung der Mäuse, die Mitte Februar 1939 verschwanden.

1940. Im Laufe des Sommers starke Feldmausvermehrung in der Krummhörn und dem östlich anschließenden Gebiet. Im Spätherbst Wintergetreide, Raps- und Kleeschläge erheblich geschädigt. Nach dem Einsetzen des starken Frostes 1941 Zusammenbruch der Plage.

1942. Im November und Dezember viele Mäuse zwischen Varel und Wilhelmhaven und im südlichen Jeverland. Schadfraß an den Wintersaaten nur im Rheiderland und in der Krummhörn.

1943. Im März auf den Ländereien von Moorriem und Elsfleth viele Mäuse. Während des Sommers Feldmausplage in der südlichen Wesermarsch, zwischen Varel und Wilhelmshaven, in der Zeteler Marsch, östlich Friedeburg am Ems-Jade-Kanal, im südlichen Jeverland und zwischen Leer und Oldersum, im Herbst auch in der nördlichen Wesermarsch. Während des Winters örtlich noch starke Schäden an den Wintersaaten.

1946. Im Frühjahr in den Ländereien von Elsfleth und Moorriem viele Mäuse. Im Sommer Plage in der südlichen Wesermarsch; im November östlich und nördlich Varel und in der Zeteler Marsch verstärktes Mäuseauftreten.

1948. Während des Sommers starke Zunahme der Feldmäuse in der südlichen Wesermarsch, in den Groden zwischen Varel und Wilhelmshaven, am Ems-Jade-Kanal, im nördlichen Jeverland, zwischen Karolinensiel und Norden, in der Krummhörn und dem östlich anschießenden Hammrichgebiet. Im Herbst Schadfraß.

1949. Anfang März in den Schadgebieten viele Mäuse. Ende März junge Mäuse gefunden. Während des Sommers in den bereits im Vorjahr betroffenen Gebieten Mäuseplage, Ausdehnung im Westen auf die Hammrichflächen zwischen Oldersum und Ler, das Ems-Leda-Jümmegebiet und Rheiderland. Verschwinden der Mäuse während des Winters 1948/49 in den Groden zwischen Varel und Wilhelmshaven, die im Winter unter Wasser gerieten.

Faßt man die Jahre 1935 und 1938 als Ausklang des vorausgegangenen Jahres, 1942 und 1948 als Vorläufer des folgenden Jahres auf, so ergeben sich folgende Jahre mit Höhepunkten der Vermehrung:

1927 1930 1933 und 1934 1937
1940 1943 1946 1949.

Die Bevölkerungsdichte der Feldmauspopulationen des betrachteten Gebietes nimmt somit rhythmisch zu und erreicht alle drei Jahre einen Höchststand, der sehr wahrscheinlich von der Witterung gesteuert wird, so daß nur eine merkliche Vermehrung (1937, 1940) oder aber eine weit verbreitete verheerende Plage (1933, 1943) in Erscheinung tritt. Unter besonders günstigen Verhältnissen kann sich der Höchststand noch ein weiteres Jahr halten (1933, 1934); ähnlich kann auch unter ungünstigen Bedingungen die Vermehrungswelle zwei Jahre hintereinander nach oben drängen (1937, 1938). Es besteht die Möglichkeit, daß die Gipfelpunkte für Populationen verschiedener Schadbezirke nicht im gleichen Jahre liegen, sondern zeitlich gegeneinander verschoben sind.

Der Einfluß der Witterung

Der Zusammenhang zwischen Witterung und Ausbrechen bzw. Ausbleiben der Plage ergibt sich aus einer Gegenüberstellung des Witterungsverlaufes in den Katastrophenjahren 1933 und 1934 mit dem des Jahres 1937, das nur eine örtlich begrenzte Zunahme des Mäusebestandes brachte. [1]

Winter 1932/33: Auf mildes und bis auf das letzte November- und erste Dezemberdrittel trockenes Wetter vom 14.—30. 1. Eistage [2]) mit geringen Schneefällen und schwacher Schneedecke ab 20. 1. Anschließend Warmluft mit Regenfällen, am 14. 2. von Frosttagen [3]) abgelöst, Schneefälle bis 20. 2., Schneedecke bis 2. 3., allmählich ohne Regen abtauend. — März mild, wenig Regen in den beiden ersten Monatsdritteln. April trocken, kühl. Mai bis 19. kühl und regnerisch. — Drei Perioden trockenen Sommerwetters vom 20. 5. — 10. 6., 30. 6. — 10. 7., 17. 7. — 11. 8. und mit einigen Gewitterregen bis Ende August. — Herbst warm und trocken noch bis Anfang Oktober, bis Monatsende mild und regnerisch.

Winter 1933/34: Vorwiegend mild und niederschlagsarm. Einige Kälteperioden mit Frost und weniger Eistagen und Schnee vom 1.—18. 12., 25.—31. 12., 22. 1.—3. 2., 26. 2.— 2. 3. Schneedecken ohne Regen abtauend. — März mild und regnerisch. April mild und nur im letzten Drittel regenreich Mai warm und wenig Regen. — Sommer sehr warm und besonders im Juli sehr trocken, sonst nur Gewitterregen und einige Regentage. — September sehr warm und wenig Regen. Oktober warm und naß.

Wesentlich anders verlief die Witterung im Jahre 1937. Im Winter 1936/37 nach vorwiegend mildem und nassem Wetter Kälteperiode mit Schneefällen vom 8.—21. 1., abgelöst von Tauwetter mit Regen bis 23. 1. Vom 24. — 31. 1. wieder Kälte mit Eistagen und Schnee, Tauwetter mit Regen einsetzend. Im Februar starke Regenfälle an milden Tagen mit kalten Schneetagen abwechselnd. — Im März vom 1.—6. Frosttage, vom 7.—12. Eistage mit starken Schneefällen, Schneedecke taut unter Regen ab; bei kühlen Temperaturen weitere starke zu Hochwasser führende Regenfälle. April bis auf das milde und trockene erste Drittel kühl und regnerisch, die beiden ersten Maidrittel kühl und regnerisch. — Im Sommer 6 warme und trockene Perioden von je 8—14-tägiger Dauer im Wechsel mit kühlen Wochen und starken Niederschlägen. — Herbst bis Ende Oktober warm und trocken bis auf kühle Regenperioden vom 10.—22. 9. und 10.—16. 10.

Diese Gegenüberstellung bestätigt die seit langem bekannte Tatsache, daß die Vermehrung der Feldmäuse durch Trockenheit begünstigt wird. Darüber hinaus lassen sich folgende Voraussetzungen für das Zustandekommen einer Plage aufstellen:

1. Wärme im März: Früher Fortpflanzungsbeginn. Regenarmut im März ist vermutlich nur dann wesentlich, wenn der Winter hohe Niederschlagsmengen brachte. Eine Mindesttrockenheit des Bodens scheint für das Heranwachsen der Nestjungen sehr wesentlich.
2. Längere Schönwetterperioden im Sommer: Begünstigung des Heranwachsens von Nestjungen und Jungtieren.
3. Warmer und trockener Herbst: Verlängerung der Fortpflanzungsperiode.
4. Günstige Bedingungen im Winter: Durchhalten der im Sommer erreichten Bevölkerungsdichte. Als günstig können angenommen werden: wenig Niederschläge, kein häufiger Wechsel zwischen schneereichen Kälte- und milden Regenperioden, langsames Abtauen der Schneedecke. Eine lange, auch schneereiche Kälteperiode scheint nicht ungünstig zu sein, wenn der Übergang zu Tauwetter langsam und ohne starke Regenfälle erfolgt. Ein plötzlicher Wetterumschwung mit Regen bei hartgefrorenem Boden kann sich dagegen verheerend auswirken, da das Wasser nicht absickert und in die Baue läuft.

Aus dem Wetterverlauf der übrigen Jahre ergibt sich, daß für die kritischen Jahre mit Gipfelpunkten der Massenvermehrung die Entscheidung über die Höhe des Wellenausschlages sehr wahrscheinlich im Winter und Frühjahr fällt. [1]) Bei günstigen Bedingungen ist mit einer weit verbreiteten Plage zu rechnen (1929/30), die sich auf die gesamte Gefahrenzone ausdehnen kann (1942/43, 1948/49). Bei ungünstigen Bedingungen sind die Schäden örtlich begrenzt. Wo sie zu erwarten sind, läßt sich nicht mit Sicherheit voraussagen. Es scheint aber, daß nach kaltem Winter (1939/40, 1941/42) die nördlichen und westlichen Gebiete in Küstennähe, wie Rheiderland, Krummhörn und der Marschstreifen zwischen Wittmund und Norden gefährdet sind (Frostminderung durch den Einfluß des Meeres?), bei nassem Frühjahr nach nassem Winter, wie 1927 und 1946, dagegen die Wesermarsch, besonders im Hauptschadgebiet (größeres Wasseraufnahmevermögen des Moorbodens, örtlich geringere Niederschläge?). Bei sehr ungünstigen Bedingungen kommt es überhaupt nicht zu Schäden (s. oben 1937), oder es verschwindet eine während des Sommers entstandene starke Vermehrung, wie im Winter 1938/39 bei häufigem Wechsel zwischen schneereichen Kälte- und milden Regenperioden.

Die Frage, ob eine Plage auch im folgenden Jahr noch anhalten wird, ist schwierig zu beantworten, da wir über Art und Auftreten von Seuchen noch kaum etwas wissen. Jedenfalls ist mit einer Fortdauer zu rechnen, wenn die Witterungsbedingungen wie 1933/34 im Winter und Frühjahr günstig sind. Bei ungünstigem Winterwetter wird man ziemlich sicher mit einem Zusammenbruch der Plage rechnen können, wie es z. B. im Winter 1930/31 der Fall war, der häufigen Wechsel zwischen milden Regenperioden mit schneereichen Kälteperioden brachte und bis Mitte März anhielt.

Der Schädling

Nach 1943 und 1946 durchgeführten Untersuchungen wurden die Schäden ausschließlich von der Feldmaus (*Microtus arvalis* Pall.) verursacht.

Ueber Körpergewicht, Körper- und Schwanzlänge, gemessen vom Afterloch zur Schnauzen- bzw. Schwanzspitze erwachsener Tiere unterrichtet die folgende Übersicht (Höchstzahlen in Klammern).

[1]) Die Witterungsangaben wurden nach den Aufzeichnungen der Wetterwarte Jever zusammengestellt.
[2]) Höchsttemperaturen unter 0 °.
[3]) Tiefsttemperaturen unter 0 °.

[1]) Auf Einzelheiten kann aus Raummangel nicht eingegangen werden.

	1943	1946	n. Mohr	n. Brohmer
Zahl der Tiere	59	39		
Gewicht	29 (40 g)	30 (41)		
Körperlänge	106 (115) mm	110 (123)	104 bis 116	
Schwanzlänge	30 (37) mm	33 (40)	40 bis 45	
Schwanz in Proz. des Körpers	28	30	38	39

Auffallend ist der kurze Schwanz. In beiden Jahren übersteigt er nicht 30 % der Körperlänge. Für die Erdmaus (*M. agrestis* L.) gibt Mohr eine durchschnittliche Körperlänge von 122 und eine Schwanzlänge von 36 mm an, das sind 30 % der Körperlänge. Die Schwanz-Prozente unserer Feldmäuse entsprechen somit denen der Erdmaus. Auch die Schwielen der Hinterfüße sind wie bei der Erdmaus ausgebildet. Vergleicht man sie mit den von Mohr gegebenen Abbildungen (S. 55, Abb. 52, Nr. 10 und 11), so ordnet man sie wegen ihrer Größe und dem geringen Abstand voneinander der Erdmaus zu. Nach dem Gebiß sind die Tiere jedoch eindeutig Feldmäuse, da die für die Erdmaus charakteristische dritte innere Schmelzfalte des zweiten oberen Backenzahns unter 101 Gebissen nur einmal vorkommt.

Die Annahme erscheint berechtigt, daß eine besondere Rasse vorliegt, zumal sich auch die Fellfärbung nicht in das von Zimmermann gegebene Ost-West-Schema einordnen läßt. Die roten Farbtöne des Rückens und die gelben der Bauchseite, die sonst im Westen besonders auffallend vorhanden sind, treten bei dem gesammelten Material sehr stark zurück.

Die Grundfarbe des Felles ist oben graubraun, unten grau. Zu dieser Grundfarbe kommen oben gelbe, unten weiße Farbtöne. Je nach der Stärke der Beimischung dieser Farbtöne wird die Oberseite ± gelbbraun, die Unterseite silberweiß. Es lassen sich vier Farbgruppen aufstellen:

I Gelb und Weiß stark zurücktretend. Oberseite graubraun, Unterseite grau.

II Gelbe Beimischung deutlich vorhanden, aber nicht besonders hervortretend. Graubraun dominiert, Gesamteindruck dunkel. Unterseite ± silberweiß.

III Gelbe Farbtöne hervortretend. Oberseite dadurch aufgehellt und ± gelbbraun. Unterseite silberweiß.

IV Gelbe Farbtöne sehr dicht liegend, Oberseite dadurch kräftig rostbraun. Unterseite silbergrau mit gelblichem Anflug.

Auch bei den Gruppen II und III kann die Unterseite einen ± gelblichen Anflug erhalten (21 % bei 43 Moortieren, 34% bei 76 Marschtieren).

Mit Ausnahme der Gruppe I sind die Körperseiten in einem schmalen Uebergangsstreifen gelblicher. Bisweilen (zu 7 %) greift dieser Streifen weiter nach oben, wodurch der Rücken deutlich dunkler erscheint.

Wie aus nachstehender Uebersicht hervorgeht, sind die dunklen Gruppen im Moor stark vertreten, während die hellen in der Marsch überwiegen. Die Gruppe IV tritt auch in der Marsch sehr stark zurück. Sie wurde außer bei Neuenbrok nur noch bei zwei von 15 Bälgen aus Oldersum gefunden. Nach der unterschiedlichen Fellfärbung kann man annehmen, daß eine Moor- und eine Marschform vorhanden ist. Im Uebergangsgebiet tritt eine Vermischung beider Formen ein, wie der verhältnismäßige hohe Anteil der dunklen Gruppen in der Marsch von Neuenbrok zeigt.

Herkunft	Boden	Anzahl	Gruppe I %	II %	III %	IV %
1943, Ende Juli Neuenbrok	Moor	25	20	48	32	—
,,	Marsch	23	9	26	61	4
Süderschweiburg Lopsum	,,	45	4	16	80	—
1946, Ende Juli Moorhausen	Moor	39	10	39	51	—

Eine weitere Stütze für das Bestehen einer Moor- und einer Marschform gibt das Auftreten des simplex-Merkmales. Dieses betrifft den letzten Backenzahn (O_3) des Oberkiefers, der bei typischer Ausbildung auf der Innenseite 4 Schmelzfalten hat, bei der simplex-Form dagegen nur drei (Röring und Börner). Das Merkmal führte zur Aufstellung des Sub-Species *Microtus arvalis cimbricus* Stein aus Schleswig-Holstein, wo es bei 90% der Individuen vorkommt. Nach Zimmermann haben es die Feldmäuse in Oldenburg zu 30 %, in Nordholland zu 15 %. Bei dem 1943 gesammelten Material fand sich das simplex-Merkmal zu

28 % bei 32 O_3 von Moortieren aus Neuenbrok,
13 % bei 39 O_3 von Marschtieren aus Neuenbrok,
11 % bei 28 O_3 von Marschtieren aus Süderschweiburg,
11 % bei 28 O_3 von Marschtieren aus Oldersum,
6 % bei 35 O_3 von Marschtieren aus Lopsum.

Von 28 Gebissen von Feldmäusen, die 1943 außerhalb des Schadgebietes im Hochmoor bei Benthullen (Oldenburg-Land) gefangen wurden, zeigten 28 % das simplex-Merkmal. Zu beachten ist, daß es auch bei den Marschtieren von Neuenbrok nur zu 13 % vorlag.

Untersuchungen dieser Art gewinnen praktische Bedeutung für die Beantwortung der Frage, ob die Verseuchung des Marschlandes in der Wesermarsch vom Ipweger Moor ausgeht. Vermutlich ist dies 1943 nicht der Fall gewesen, denn sonst müßte der simplex-Anteil der Marschtiere aus Neuenbrok größer sein. Trotzdem erscheint ein Ueberwandern vom Moor in die Marsch nicht ausgeschlossen, wie aus dem oben angeführten höheren Anteil der dunklen Farbgruppen hervorgeht. Weitere Untersuchungen sind für eine Klärung des Problems notwendig.

Zusammenfassung

Von Feldmausplagen bedroht ist der gesamte Marschgürtel, der sich von der Ems der Küste entlang zur Weser zieht. Der südliche Teil des Kreises Wesermarsch wird besonders hartnäckig von Plagen heimgesucht. Die Südwestecke dieses Hauptschadgebietes liegt auf Hochmoorboden. Hier machen sich die Schäden zuerst bemerkbar.

In der Gefahrenzone finden die Mäuse besonders günstige Bedingungen, die durch die überwiegende Nutzung als Grünland und in der Bodenart gegeben sind.

Die Vermehrungshöhepunkte liegen in einem dreijährigen Turnus und werden von der Witterung beeinflußt. Bei sehr günstigen Witterungsbedingungen treten sie in einer weit verbreiteten Plage, bei sehr ungünstigen nur in einer merklichen Erhöhung der Individuenzahl in Erscheinung. Ueber die Auswirkung der Witterung gibt S. 152 einen Überblick. Der Verlauf des Winters und Frühjahrs ist entscheidend für Ausbruch und Fortdauer einer Plage. Für den Zusammenbruch sind wahrscheinlich Seuchen von größter Bedeutung.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß eine besondere Subspecies vorliegt, gekennzeichnet durch auffallend kurzen Schwanz, große Schwielen der Hinterfüße und starkes Zurücktreten der roten und gelben Farbtöne. Unterschiede in der Fellfarbe und in der Verbreitung des simplex-Merkmales lassen vermuten, daß die im Moor vorkommende Form von der des Marschbodens verschieden ist, und daß 1943 eine Mäuse-Invasion vom Moor in die Marsch nicht stattfand.

Literatur

Brohmer, P.: Die Tierwelt Mitteleuropas. Leipzig 1929, Bd. 7.

Dannemann, R.: Verbreitung der Feldmausplage und Vorschläge betr. Bekämpfungsmaßnahmen und Finanzierung. Oldenburgisch.-Landw.-Blatt, 1931, Nr. 7.

Mammen, G.: Grundsätzliches zur Feldmausbekämpfung. Mitt. Landwirtsch., Nr. 48, 1936.

Mohr, E.: Die freilebenden Nagetiere Deutschlands, Jena 1938.

Röhring, G. u. Börner, C.: Studien über das Gebiß mitteleuropäischer recenter Mäuse. Arb. Biol. Anst. Land- und Forstwirtsch. 5, 1907.

Zimmermann, K.: Zur Rassenanalyse der mitteleuropäischen Feldmäuse. Zeitschr. system. Zool., Neue Fol. 4, 1935, 258—273.

Über das Verhalten des Insektizids E 605 auf und in der Pflanze

Auszüge aus einer ausführlichen Arbeit mit Hinweisen für die Praxis (1)

Von Dr. P. E. Frohberger

A) Einleitung

Für die Beurteilung der Giftigkeit mit E 605 behandelter Pflanzenteile für Mensch und Nutzvieh sowie der Residual- und Tiefenwirkung ist die Kenntnis des Verhaltens von E 605 auf und in der Pflanze von grundlegender Bedeutung. Mit eingehenden experimentellen Arbeiten in den letzten beiden Jahren wurde folgenden Fragen nachgegangen:

1. Kann das Präparat von der Wurzel aufgenommen werden?
2. Vermag es pflanzliche Epidermisüberzüge zu durchdringen?
3. Breitet es sich in pflanzlichem Gewebe aus?
4. Gelangt es in die Saftleitungsbahnen der Pflanze?
5. Kann es in irgendwelchen Pflanzenteilen gespeichert werden?
6. Kann es gegebenenfalls wieder ausgeschieden werden?
7. Ist das Molekül in der Pflanze stabil?
8. Vermag die Pflanze dem Molekül Nährstoffe zu entnehmen?

Die Ergebnisse der Untersuchungen, über die im folgenden berichtet werden soll, wurden ausschließlich mit dem Bayer-Spritzmittel E 605 gewonnen und können nicht ohne weiteres auf andere Präparate mit mehr oder weniger großer Aehnlichkeit der chemischen Zusammensetzung übertragen werden.

B) Versuchsergebnisse

1. Methodisches

Der E 605 Nachweis wurde in allen Fällen qualitativ und quantitativ mit dem Fliegentest *(Musca domestica)* geführt, der es gestattet, bei einer Testdauer von 24 Stunden bis zu 10^{-6} g E 605 auf ca. 80 cm^2 Fläche verteilt mit Sicherheit festzustellen. Alle Ergebnisse wurden durch zahlreiche Wiederholungsversuche gesichert.

2. Aufnahme durch die Wurzel

Bei Versuchen mit Sandkulturen von Hafer *(Avena sativa* L.) und Mais *(Zea mays* L.) zeigte sich, daß die Sprosse nach Sättigung des Sandes mit 0,1 %iger E 605 f Brühe nach wenigen Stunden präparathaftig wurden und wenig länger präparathaltig blieben, als der Wirkstoff laufend aus dem Boden aufgenommen werden konnte. Seine Konzentration im Sproß betrug durchweg knapp 0,0001 %, auch dann, wenn dem Sand 1 %ige oder 0,1 %ige Brühe zugesetzt wurde. Blattläuse, die an derartig behandelte Hafer- und Pferdebohnensprosse *(Vicia faba* L.) gesetzt wurden, starben nur zum Teil ab.

Ferner wurde von diesen Gramineen die Guttationsflüssigkeit gesammelt und insektizid wirksam gefunden, und zwar in einem Maße, das einer Präparatkonzentration von 0,001 bis 0,0001 % entspricht (2).

Aus diesen Versuchen geht hervor, daß E 605 von der Wurzel aufgenommen und mit der Guttationsflüssigkeit wieder ausgeschieden werden kann. Die bei laufender Präparatzufuhr in der Pflanze auftretende Konzentration erscheint jedoch zu gering, um tierische Schädlinge am Sproß sicher und vollständig abzutöten (Vergl. 3).

3. Durchlässigkeit der Kutikula

Einige Stunden nach Bepinselung der Blattspreiten stark guttierender Pflanzen, wie Frauenmantel *(Alchemilla vulgaris L.)*, Kapuzinerkresse *(Tropaeolum majus L.)*, Hafer und Mais mit 1,0, 0,1 und 0,01%iger E 605 f Brühe unter Aussparung des Hydatodenbereiches wurde die Guttationsflüssigkeit einer Konzentration von 0,001 bis 0,0001 % entsprechend insektizid wirksam. Damit ist erwiesen, daß das Präparat in das Blatt eindringt, zum Teil in den anorganischen Saftstrom der Holzgefäße gelangt und durch Guttation ausgeschieden werden kann. Ebenfalls konnte Unterstenhöfer (7) feststellen, daß Blattläuse im Innern gerollter Blätter absterben, wenn die Außenseiten dieser Blattrollen mit E 605 behandelt werden, und Lüdicke (4,5) konnte neben vielen anderen Versuchsanstellern die Tiefenwirkung des Präparates auf Minierlarven nachweisen.

4. Ausbreitung im pflanzlichen Gewebe

Nach Spritzung geschälter Aepfel mit 0,1 %iger E 605 f Brühe ergab die Untersuchung der einzelnen Fruchtfleischschichten zu verschiedenen Zeitpunkten, daß das Präparat in das Gewebe eindringt und mit einer ungefähren Geschwindigkeit von 10 mm pro Woche von außen nach innen zum Kerngehäuse wandert. Da durch Erfrieren abgetötetes Apfelgewebe im Experiment dem Präparat gegenüber ein entsprechendes Verhalten zeigt und hier die Ausbreitung keine Beeinträchtigung erfährt, muß auf einen reinen Diffusionsvorgang geschlossen werden, der von der Mithilfe des lebenden Plasmas unabhängig ist. Auch Lüdicke schließt aus eigenen Versuchen bei der Ausbreitung des Präparates im lebenden Gewebe auf einen reinen Diffusionsvorgang.

5. Leitung in den Holzgefäßen

Daß das Präparat mit dem anorganischen Saftstrom in den Holzgefäßen mitgeführt werden kann, geht schon daraus hervor, daß kurze Zeit nach Wurzel- oder Blattspreitenbehandlung die Guttationsflüssigkeit präparathaltig wird, und wird bestätigt durch Versuche, bei denen 40 cm hohe Sprosse von Pflanzen verschiedener Familien und Ordnungen ohne Wurzeln in 0,1 und 1 %ige E 605f Brühe gestellt wurden, wobei nach wenigen Stunden alle Teile insektizid wirksam wurden. Die schnelle Ausbreitung des Präparates im Sproß über einige Dezimeter kann mit einer Diffusion durch das Gewebe nicht erklärt werden.

6. Leitung in den Siebröhren

Der geringe innertherapeutische Effekt gegenüber Blattläusen auf Pflanzen, deren Wurzeln in einem E 605 Medium stehen, läßt vermuten, daß zumindest keine nennenswerten Präparatmengen in den Siebröhren auftreten. Diese Ansicht konnte experimentell dadurch bestätigt und noch weiter präzisiert werden, daß Kürbisfrüchte, Weinbeeren, Kartoffelknollen und Wurzeln stets präparatfrei blieben, wenn sämtliche Blätter in Abständen von einigen Tagen mehrmals mit 0,1%iger E 605 f Brühe gründlich gespritzt wurden. Auch Hofferbert und Orth (3) konnten keinen Präparattransport, der über die Siebröhren gehen müßte, von einem Blatt zum anderen feststellen. Daraus geht her-

vor, daß E 605 nicht mit den Assimilaten in den Siebröhren geleitet wird.

7. Zur Frage der Speicherung des Präparates in der Pflanze

Aus vorstehend genannten Versuchsergebnissen ergibt sich, daß das Präparat von den Blättern nicht in die Früchte, Knollen und Wurzeln gelangt und dort also auch nicht gespeichert werden kann. Selbst bei direkter Spritzung von Aepfeln, Weinbeeren, Tomaten, Kartoffelknollen, Apfelsinen und Zitronen mit den üblichen Gebrauchskonzentrationen konnte im Fruchtfleisch selbst dicht unter der Schale weder nach Stunden noch nach Tagen und Wochen eine Spur von Präparat nachgewiesen werden. Lediglich die verhältnismäßig starken fettähnlichen Fruchtüberzüge halten auf Grund der Löslichkeitsverhältnisse das Präparat länger als alle übrigen Pflanzenteile fest.

8. Zur Frage der Ausscheidung des Präparates aus der Pflanze

Mit der Beobachtung, daß mit E 605 behandelte Pflanzen mit der Guttationsflüssigkeit kleine Präparatmengen abgeben, ist eine Ausscheidungsmöglichkeit erkannt. Durch Prüfung der Transpirationsgase von abgeschnittenen Sprossen, die in 0,1 %iger E 605 Brühe standen, wurde festgestellt, daß keine nachweisbaren Präparatspuren transpiriert werden. Auch die Wurzelausscheidungen bespritzter Pflanzen erwiesen sich stets als ungiftig.

9. Die E 605 Inaktivierung in der Pflanze

Es konnte experimentell festgestellt werden, daß E 605 auf Bohnenblättern *(Phaseolus vulgaris L.)*, die mit Ferment- und Plasmagiften, wie Formol und Ammoniak, abgetötet wurden, ebenso wochenlang wirksam blieb, wie auf Papier und Holz, während es auf lebenden Blättern nach wenigen Tagen praktisch seine Wirksamkeit verlor. Damit war ein Hinweis dafür gegeben, daß im lebenden Plasma oder in aktionsfähigen Fermenten die Ursache für die Entgiftung lebender Blätter zu suchen ist. Diese Ansicht wurde dadurch weiter gestützt, daß die in der Pflanze vorkommenden Wasserstoffionenkonzentrationen allein keinen Einfluß auf die Wirksamkeit von E 605 aufwiesen. — Ferner blieben die oberen Blätter stets vollständig und die unteren Blätter nahezu vollständig präparatfrei, wenn unter Wasser abgeschnittene Sprosse von *Fuchsia, Impatiens, Phaseolus vulgaris, Vicia faba* und *Solanum lycopersicum* innerhalb von 2 Tagen das Doppelte ihres Eigengewichtes an 0,01 %iger E 605 f Brühe aufgesaugt hatten. In 1 %iger Brühe wurden sämtliche Blätter stark toxisch. Daraus geht hervor, daß das Präparat mit dem Saftstrom wohl in sämtliche Blätter gelangt, dort aber entgiftet wird, und zwar in dem Maße, wie der Wirkstoff mit 0,01 %iger Brühe in die Blätter gelangt. Erst bei Aufnahme von 1 %iger Brühe vermag die Inaktivierung nicht mehr laufend die nachgesaugte Präparatmenge zu kompensieren. Auch in etiolierten, d. h. in chlorophyllfreien Sprossen, fand bei Dunkelheit die E 605-Entgiftung statt. In frischem *Vicia faba* Preßsaft, in dem die Bakterientätigkeit durch Thymol blockiert wird, kann das Präparat ebenfalls inaktiviert werden, wenn seine Azidität mit geeigneter Pufferlösung auf P_H 7,0—7,5 eingestellt wird. Kurz aufgekochter Preßsaft zeigt diese Fähigkeit nicht mehr. Demnach muß die Präparatinaktivierung in der Pflanze auf einen fermentativen Prozeß zurückgeführt werden. — Ebenfalls konnte nachgewiesen werden, daß auch Bakterienfermente das Präparat zu entgiften vermögen. Bei dem Entgiftungsprozeß in der Pflanze werden aus dem E 605 Molekül jedoch keine ernährungsphysiologisch verwertbaren einfachen Phosphor- oder Stickstoffverbindungen frei, da künstlich erzeugte Mangelerscheinungen dieser Art durch E 605-Gaben nicht beeinflußt werden konnten. Selbst *Drosera*-Arten, die als Insektivoren natürlicherweise aus hochmolekularen organischen Verbindungen Phosphor und Stickstoff zu entnehmen vermögen, können sich diese Stoffe aus dem E 605 Molekül nicht nutzbar machen.

C) Besprechungen der Versuchsergebnisse

Nach den vorliegenden Ergebnissen besteht kein Zweifel, daß das Präparat von der Wurzel aufgenommen wird, doch nicht in der Konzentration, in der es zur Aufnahme geboten wird, wie es bei abgeschnittenen Sprossen der Fall ist, sondern in viel geringeren Mengen. Daraus wird geschlossen, daß es nicht wie Nährsalzionen aktiv aufgenommen wird, sondern daß die Wurzel nur nicht verhindern kann, daß sie von dem Präparat durchdrungen wird. Alle Beobachtungen sprechen dafür, daß es sich bei der Ausbreitung des Präparates in pflanzlichem Gewebe um einen reinen Diffusionsvorgang handelt. Ob das Präparat dabei lediglich durch die Zellmembranen der Wurzelgewebe in die Holzgefäße gelangt oder auch durch das Zytoplasma und den Zellsaft, ist noch unentschieden, da noch nicht einwandfrei feststeht, ob es auch schon im Zytoplasma der Wurzel inaktiviert werden kann. In den Holzgefäßen der Wurzel angelangt, wird es offenbar von dem anorganischen Saftstrom sehr schnell in den Sproß gebracht. Durch die passiven Hydatoden krautiger Pflanzen wird durch Wurzeldruck der anorganische Saft der Gefäße ausgepreßt. Damit wird das Erscheinen eines Teiles der aufgenommenen Präparatmenge in der Guttationsflüssigkeit verständlich. Der andere Teil wird mit dem Transpirationsstrom in das Blattgewebe gebracht und dort fermentativ inaktiviert.

Von den Blättern ist bekannt, daß sie in der Lage sind, tropfbar flüssiges Wasser und darin gelöste Stoffe mit Molekülen der Größenordnung von E 605 aufzunehmen. Im Mesophyll vermag sich das Präparat auf Grund seiner noch beachtlichen Wasserlöslichkeit durch Diffusion auszubreiten und in die Gefäße zu gelangen. Für den Ferntransport kommen nur die Holzgefäße in Frage, durch die das Präparat an die Stellen stärkster Transpiration, nämlich in die Blätter gebracht wird, wo es innerhalb kurzer Zeit restlos zerstört wird. Wahrscheinlich sind alle höheren Pflanzen der E 605 Inaktivierung fähig.

Die Abhängigkeit der fermentativen Präparatinaktivierung in frischen Preßsäften von dem kleinen P_H Bereich zwischen 7,0 und 7,5 läßt darauf schließen, daß der Ort der Inaktivierung in der lebenden Pflanze im Zytoplasma mit entsprechender Azidität liegt.

Es ist zwar damit zu rechnen, daß das Molekül durch Abbau inaktiviert wird, doch dürfte dieser nicht so weit gehen, daß einfachste phosphor- und stickstoffhaltige Ionen frei werden, denn es konnte mit E 605 bei verschiedenen Versuchen keine Düngewirkung an entsprechend mangelernährten Pflanzen erzielt werden.

Das Schicksal des auf das Blattwerk grüner Pflanzen gebrachten Präparates findet folgende Deutung: Es löst sich in den epidermalen Decklipoiden, die wegen ihrer geringen Dicke keine nennenswerte Präparatkapazität besitzen und dringt in das Blattgewebe ein. Ein kleiner Teil gelangt unter Umgehung des Plasmas über die Membranen direkt in den anorganischen Saftstrom und kann mit der Guttation ausgeschieden werden oder wird mit dem Transpirationsstrom wieder in das Blattgewebe zurückgeführt. Im Zytoplasma der Blätter wird die gesamte eingedrungene Menge sehr schnell inaktiviert, wodurch ein ständiges Konzentrationsgefälle von der Oberfläche zum Blattinnern aufrecht erhalten wird. Dadurch kommt die Diffusion nicht eher zum Stillstand, bis praktisch die gesamte Präparatmenge von der Oberfläche verschwunden ist.

Ebenfalls wird durch die fermentative Inaktivierung von E 605 im Zytoplasma verständlich, daß das Prä-

parat nicht in die Siebröhren gelangt, da es offenbar das Plasma der Blattzellen nicht passieren kann, ohne zerstört zu werden. Spuren des Präparates, die unter Umgehung des Zytoplasmas direkt in die Siebröhren gelangen könnten, werden wohl im lebenden plasmatischen Wandbelag dieser Leitbahnen inaktiviert, besonders dann, wenn die Vermutung von Schumacher (6) zutrifft, daß in den Siebröhren die primäre Wanderbahn nicht der Zellsaft, sondern das Plasma ist. So leuchtet es ein, daß kein Präparattransport vom Sproß abwärts in die Wurzel und von den Blättern als der Bildungsstätte der Assimilate in die Früchte, Knollen und anderen Sproßteile nachgewiesen werden konnte. Damit findet die Tatsache ihre einleuchtende Erklärung, daß Blattläuse beim Anstechen des Phloems nicht abgetötet werden, wenn entferntere Pflanzenteile das Präparat aufgenommen haben. Auch Hofferbert und Orth (3) konnten feststellen, daß das Präparat nicht von einem Blatt zum andern wandert und unbehandelte Sproßteile insektizid unwirksam bleiben, wenn andere Teile am gleichen Sproß behandelt werden. Doch vertreten sie die Ansicht, daß es möglich sein müsse, durch Gießen des Bodens mit E 605 Brühen alle Pflanzenteile für Insekten toxisch zu machen, wohingegen eigene Versuchsergebnisse die Präparatmengen, die tatsächlich von den Wurzeln aufgenommen werden können, als zu klein erscheinen lassen, um einen Effekt von praktischer Bedeutung zu erwarten. Erst recht verhindert die fermentative Inaktivierung des Präparates in der Pflanze eine Wirksamkeit auf längere Zeit.

Bei Früchten mit verhältnismäßig dicken Lipoidüberzügen liegen die Verhältnisse etwas anders als bei den Blättern. Die lipophilen Schichten nehmen das flüssige Präparat sehr schnell auf und haben wegen ihrer Dicke eine verhältnismäßig große Präparatkapazität und geben daher das Präparat nicht an das wässerige Fruchtfleisch ab. Auch gibt die Schale behandelter Weinbeeren beim Pressen das Präparat nicht an den wässerigen Traubensaft ab.

Wenn Äpfel, Weinbeeren usw. mit E 605 f-Brühe gespritzt werden, so wird während des Antrocknens des Spritzbelages bereits die Hauptpräparatmenge in die Schale eindringen und in den nächsten Stunden den Diffusionsgesetzen gehorchend, praktisch der gesamte Rest. Dadurch verlieren die gespritzten Fruchtoberflächen für Insekten, die die Schale lediglich oberflächlich berühren, schon in den ersten Stunden den Großteil ihrer Wirksamkeit. Für Insekten jedoch, die die Schale annagen, wie z. B. die Obstmade, bleibt die Frucht schale besonders lange wirksam.

Wenn das sonst recht stabile E 605 Molekül durch Bakterien- und Pflanzenfermente seine Giftwirkung verlieren kann, ist es nicht einzusehen, warum die Fermente der Säfte des Verdauungstraktus und der Gewebe und der Bakterienflora des Darmes von Tieren nicht dazu befähigt sein sollen. Die Tatsache, daß die Kontakgiftwirkung des Präparates eine bessere ist als die Fraßgiftwirkung, weist ebenfalls darauf hin.

Daher wird auch die Vergiftung bei oraler Einverleibung von E 605 vielmehr eine Frage der Konzentration als der tatsächlich aufgenommenen Präparatmenge sein. Bei Verdünnung des Präparates mit einer größeren Menge Nahrungsbrei könnte eine sukzessive Inaktivierung des Präparates seine Aufnahme durch die Darmwände in unverändertem und daher giftigem Zustande verhindern. Für diese Hypothese spricht auch die Tatsache, daß für E 605 bisher noch keine kumulierende Wirkung festgestellt werden konnte.

Die Ergebnisse der Untersuchungen über das Verhalten von E 605 auf und in der Pflanze lassen sich zwanglos auf Grund nur weniger allerdings grundlegender Eigenschaften des Präparates erklären. Wegen seines flüssigen Aggregatzustandes und seines lipophilen Charakters vermag es pflanzliche Lipoide zu durchdringen und sich in ihnen anzureichern. Seine Molekülgröße und seine neben der Lipoidlöslichkeit bestehende noch bedeutende Wasserlöslichkeit ermöglichen ihm die Ausbreitung in Zellmembranen, wässerigen Pflanzensäften und offenbar auch durch die Plasmagrenzschichten. Seine elektrische Indifferenz scheint zu verhindern, daß es in großer Menge von der Wurzel aktiv aufgenommen wird. Durch seine weitgehende Beständigkeit gegen chemische und physikalische Einflüsse, sowie seine geringe Flüchtigkeit wird ein nennenswerter Substanz- oder Wirksamkeitsverlust verhindert. Lediglich seine fermentative Angreifbarkeit macht seine schnelle und restlose Beseitigung aus dem Blattgewebe möglich.

D) Hinweise für die Praxis

Da E 605 im lebenden Plasma pflanzlicher Gewebe fermentativ sehr schnell entgiftet wird, leuchtet es ein, daß gespritztes Blattwerk nach wenigen Tagen seine Wirksamkeit verliert, wenn das Präparat praktisch vollständig den Diffusionsgesetzen gehorchend ins Blattinnere gelangt ist. Dieser Nachteil für die erwünschte lange Residualwirkung wird aufgewogen durch die Beseitigung etwaiger pharmakolischer Bedenken. Auf toten Unterlagen allerdings, wie Holz, Borke, verdorrtem Laub usw. bleibt E 605 lange Zeit wirksam. Die pflanzlichen Decklipoide nehmen schon in den ersten Stunden den größten Teil des Spritzbelages auf, sodaß die lebenden Blätter dann nur noch für solche Insekten toxisch sind, die sich dauernd darauf aufhalten oder die Oberhaut annagen. Für Bienen besteht nach dieser Zeit also praktisch keine Gefahr mehr, vorausgesetzt, daß nicht in die offene Blüte gespritzt wurde. Auch durch Regen können auf Grund der Löslichkeitsverhältnisse nach dieser Zeit keine nennenswerten Präparatmengen mehr aus Blättern und Fruchtschalen ausgewaschen werden. Auf jungen Blättern ist die Residualwirkung oftmals kürzer als auf älteren. Diese Tatsache dürfte auf die noch weniger stark entwickelten Decklipoide und eine lebhaftere physiologische Aktivität zurückzuführen sein. In den verhältnismäßig dicken fettähnlichen Fruchtüberzügen hält sich das Präparat jedoch erheblich länger als auf Blättern, wodurch die anhaltende Wirksamkeit gegen Obstmaden ihre Erklärung findet. Eine zuverlässige Wirkung des Präparates auf Sproßschädlinge kann bei Begießen des Bodens mit E 605-Brühe nicht erwartet werden, da nur geringe Wirkstoffmengen von der Wurzel aufgenommen und in der Pflanze sehr schnell entgiftet werden. Begrüßenswert ist diese Tatsache insofern, als beim Spritzen auf den Boden gelangte Präparatmengen die Verwendbarkeit der verschiedenen Pflanzenteile zu Speise- und Futterzwecken keineswegs beeinträchtigen. Da das Präparat offenbar nicht mit den Assimilaten transportiert wird, kann man bei bloßen Sproßspritzungen keine Wirkung auf tierische Wurzelschädlinge erwarten, braucht aber auch keine unerwünschte Anreicherung in Früchten und Knollen zu befürchten. Beim Genuß von Früchten, die mit den üblichen Gebrauchskonzentrationen gespritzt wurden, besteht auch dann keine Vergiftungsgefahr, wenn die unverminderte Wirkstoffmenge mit aufgenommen würde. Abgesehen davon, daß in dieser Richtung noch keinerlei nachteilige Beobachtungen gemacht wurden, läßt sich auf Grund von Tierversuchen errechnen, daß stets mehr als 500 kg derartig behandelter Früchte auf einmal gegessen werden müßten, wenn es zu einer E 605 Vergiftung kommen soll. Natürlich ist das undenkbar. Auch beim Keltern besteht keine Gefahr. Das Präparat dringt ja nicht in das Fruchtfleisch ein und gelangt wegen seiner Affinität zu den fettähnlichen Schalenbestandteilen auch beim Pressen der Beeren nicht in den Saft. Bei der Bereitung von Trester-

schnaps kann es wegen des hohen Siedepunktes des Präparates nicht zu einer Anreicherung im Destillat kommen.

Mit diesen Darlegungen dürfte hinlänglich belegt sein, daß E 605, obwohl es in konzentrierter Form ein Gift darstellt, bei sinnvoller Anwendung durchaus ungefährlich ist und sich aus der modernen Pflanzenschutzpraxis nicht mehr wegdenken läßt.

Literatur

1. Frohberger, P.-E. Untersuchungen über das Verhalten des Insektizids E 605 auf und in der Pflanze. „Höfchen-Briefe" Veröffentlichungen der Bayer-Pflanzenschutzabteilung, Leverkusen, 2/1949.
2. Derselbe. Die Guttationstropfenmethode. „Höfchen-Briefe" Veröffentlichungen der Bayer-Pflanzenschutzabteilung, Leverkusen, 3/1948.
3. Hofferbert, W. und Orth, H. Ein Vorschlag zur inneren Therapie der Kartoffelpflanze gegen die Pfirsichblattlaus mit Hilfe von E 605 f. Die Kartoffelwirtschaft 2/1948.
4. Lüdicke, M. Ueber das Eindringungvermögen von E 605 f in lebende pflanzliche Gewebe. Nachr. Bl. der BZA, Braunschweig, 2/1949.
5. Derselbe. Weitere Untersuchungen über das Eindringungsvermögen des Insektizids E 605 f in lebende pflanzliche Gewebe. Anz. f. Schädlingskunde 4/1949, S. 58—62.
6. Schumacher, W. Zur Frage nach den Stoffbewegungen im Pflanzenkörper. Naturwiss. 34. Jahrg. 6/1947, S. 178.
7. Unterstenhöfer, G. Neue Möglichkeiten der Schädlingsbekämpfung im Kautoffelbau. „Höfchen-Briefe", Veröffentlichungen der Bayer-Pflanzenschutzabteilung, Leverkusen, 2/1948. S. 20 ff.

Sind Obstbaumspritzungen mit „Nexen", „Viton" und „E 605" für Geflügel schädlich?

/ Von Dr. med. vet. Paul Hilbrich

Aus der Zentralforschungsanstalt für Kleintierzucht, Celle, Direktor: Prof. Dr. A. Koch

Die Auffindung der insektiziden Kontaktgifte auf der Grundlage des DDT, des Hexachlorcyclohexans und der organischen Phosphorverbindungen hat die Bekämpfungsmaßnahmen im Pflanzenschutz in gänzlich neue Bahnen gelenkt. Zugleich sind damit aber auch Fragen aufgeworfen worden, die einer dringenden Klärung bedürfen, da sonst Gefahr besteht, daß die wegen ihrer ausgezeichneten Wirkung nicht mehr zu entbehrenden Mittel bei einem Teil der Verbraucher in Mißkredit geraten.

Ein wichtiges Problem ist die Frage der Giftigkeit der neuartigen Mittel für das Tier. Nach Mitteilung der Obstbauversuchsanstalt der Landwirtschaftskammer Weser-Ems in Oldenburg sind von Geflügelzüchtern und -haltern wiederholt Bedenken gegen die Anwendung der Insektizide „Nexen", „Viton" (Hexachlorcyclohexan-Präparate) und E 605" bzw. „Folidol" (organische Phosphorverbindungen) geäußert worden. Die Angaben der Geflügelbesitzer gehen dahin, daß nach Anwendung der genannten Mittel bei Obstbaumspritzungen die Tiere schalenlose Eier legen, in ihrem Allgemeinbefinden erheblich gestört werden und unter Umständen sogar eingehen.

Ueber die Wirkung des DDT und Hexachlorcyclohexan auf verschiedene Säugetierarten liegen bereits mehrere Untersuchungsergebnisse vor. Wenig ist dagegen über die Schädlichkeit der organischen Phosphorverbindungen (E 605) bekannt. Auf Einzelheiten dieser Beobachtungen soll hier nicht eingegangen werden. Nur so viel sei in dieser Zusammenhang gesagt: bei sachgemäßer Anwendung von DDT- und Hexachlorcyclohexanmitteln sind bei Mensch und Tier keinerlei Schädigungen zu befürchten. In übermäßigen Mengen wirken letzten Endes auch an sich harmlose Stoffe giftig.

Erfahrungsgemäß werden nach Einwirkung neuer Schädlingsbekämpfungsmittel dort, wo sie zur Anwendung gelangt sind, bei Mensch und Tier auftretende Erkrankungen zunächst einmal der Schadwirkung dieser Mittel zugeschrieben. Die unausbleibliche Folge sind dann Schadenersatzansprüche an die Hersteller. Nicht zuletzt sieht ein Teil der angeblich Geschädigten eine willkommene Gelegenheit, für Krankheitsverluste oder Leistungsminderung in seinem Tierbestand das neue Mittel verantwortlich machen zu können, in der Hoffnung, die Herstellerfirma würde sich, um eine ungünstige Propaganda gegen ihr Erzeugnis abzuwenden, schnell bereitfinden, eine Entschädigungssumme zu zahlen. Ein anderer Teil handelt aber auch in gutem Glauben, wobei auf Grund scheinbar gemachter Beobachtungen zufällig auftretende Erkrankungen in ursächlichen Zusammenhang mit dem zur gleichen Zeit angewendeten Mittel gebracht werden. Um die Berechtigung derartiger Schadensforderungen zu untersuchen und im Hinblick auf die Bedeutung eventueller Schäden für die Geflügelhaltung unternahmen wir entsprechende Versuche, durch die der Einfluß der genannten Hexachlorcyclohexan-Mittel („Nexen" und „Viton") sowie „E 605 f" auf das Huhn ermittelt werden sollte.

Da von anderer Seite bisher keine Vergiftungssymptome durch Hexachlorcyclohexan oder organische Phosphormittel bei Geflügel beschrieben worden sind, verabreichten wir zunächst einzelnen Hühnern mit Hilfe einer Schlundsonde Nexen-, Viton- und E 605-Lösungen in verschiedenen Konzentrationen und Mengen, um das Bild und den Verlauf einer Vergiftung mit diesen Mitteln kennenzulernen.

Bereits in diesen Versuchen stellte sich heraus, daß erhebliche Mengen „Nexen" und „Viton" vom Huhn vertragen werden. Selbst bei Verabreichung einer 10-fach stärkeren als der bei Obstbaumspritzungen üblichen Konzentration werden tägliche Mengen von 60 ccm dieser hochkonzentrierten Flüssigkeiten auch nach zehntägiger Verabreichung ohne Schaden vertragen. Gewichtsabnahmen oder Nachlassen sowie Störungen der Legetätigkeit konnten nicht beobachtet werden. Selbstverständlich wurden nur frisch bereitete Lösungen benutzt. Erst tägliche Gaben von 3,5 g der unverdünnten Nexen-Stammlösung und 8,7 g des Viton-Pulvers führten nach 15 Tagen den Tod der Versuchstiere herbei. Als giftiger erwies sich dagegen „E 605". Tägliche Gaben von 60 ccm der 0,03 %igen Spritzflüssigkeit führten unter rapiden Gewichtsverlusten nach 10 Tagen zum Tode. Wenn man jedoch bedenkt, daß derartige Mengen und hohe Konzentrationen der Spritzflüssigkeit unter normalen Umständen niemals von einem Huhn aufgenommen werden, ergibt sich auch für dieses Mittel eine relative Ungiftigkeit.

Nach Abschluß dieser Untersuchungen wurden mehrere Versuche unternommen, die den Bedingungen der Praxis weitestgehend entsprechen sollten. Dabei wurden Rasenflächen von Hühnerausläufen direkt mit Nexen-, Viton- und E 605-Spritzlösungen behandelt. Die Größe der Ausläufe betrug 200 qm, die Menge der darauf gespritzten Lösung 20 Liter. Die Grundflächen wurden also dabei so reichlich mit Spritzlösung besprüht, wie sie bei praktischer Durchführung einer Obstbaumspritzung wohl kaum auf die Grasfläche gelangen und damit mit Hühnern in Berührung kommen dürfte. Nachdem sich gezeigt hatte, daß bei

Verwendung einer laut Gebrauchsanweisung bereiteten Spritzlösung von „Nexen", „Viton" oder „E 605" keinerlei Beeinträchtigungen der ständig auf den behandelten Ausläufen gehaltenen Hühnern auftraten, gingen wir dazu über, höhere Konzentrationen der Mittel zu versprühen. Wir verwendeten schließlich 10-fach stärkere Konzentrationen. Ein Auslauf wurde daher mit 4%iger Nexenlösung, ein zweiter mit 10%iger Vitonlösung, ein anderer mit 0,3%iger E 605-Lösung und ein weiterer mit 0,1%iger E 605 f-Lösung behandelt. Es sei hier besonders betont, daß die E 605-Präparate vor Anwendung auf ihre Wirksamkeit getestet wurden, da wir in anderen Versuchen eine recht unterschiedliche Wirkung dieses Mittels beobachtet hatten. Es stellte sich heraus, daß nach Versprühen dieser hochkonzentrierter Lösungen bei den Versuchshühnern ebenfalls weder ein Nachlassen der Legetätigkeit noch eine Gewichtsabnahme oder andere Beeinträchtigung des Allgemeinbefindens festzustellen war. Die Tiere wurden übrigens ständig auf den behandelten Ausläufen gehalten und unterlagen einer mehrwöchigen bis monatelangen Kontrolle.

Da selbst große Mengen hochkonzentrierter Spritzflüssigkeiten von „Nexen", „Viton" und „E 605" auf Hühnerausläufen versprüht keine Schädigungen herbeiführen, ist durch diese Versuche der Beweis für die Ungiftigkeit gebräuchlicher Spritzlösungen von „Nexen", „Viton" und „E 605" für Hühner erbracht worden.

Mitteilungen

Tagung von Kartoffelfachleuten in Ebstorf, Kreis Uelzen, am 15. und 16. September 1949

Anläßlich der Einweihung eines neuen Gebäudes für ihre Zuchtabteilung hatten die Vereinigten Saatzuchten Ebstorf eine größere Zahl von Vertretern der VELF, der Landwirtschaftskammern, Kartoffelzuchtbetriebe, Forschungsinstitute, sowie der Vermehrerorganisationen und Kartoffelwirtschaft zu einer Tagung eingeladen. Nach einer Besichtigung des neuen Gebäudes, der Feld-, Gewächshaus- und Laboratoriumsversuche am 15. September folgten am folgenden Tage Vorträge von Angehörigen der Vereinigten Saatzuchten über die laufenden Arbeiten der Zuchtstätte. Der Leiter der Abteilung, H o f f e r b e r t, ging in seinen Ausführungen besonders auf die Züchtung neuer, resistenter Kartoffelsorten ein, er legte die für die Ausbreitung der Blattrollkrankheit wesentlichen Zusammenhänge zwischen Blattlausauftreten und Infektionshäufigkeit sowie der Düngung dar. S e m s r o t h erklärte an Hand von Tabellen die bereits seit 10 Jahren durchgeführte Abbauprüfung, in der die neuen Zuchtstämme im Vergleich zu bekannten Sorten unter begünstigten Infektionsbedingungen ausgelesen werden können und wies alsdann auf die Beziehungen zwischen Klima und Blattlausvermehrung und eine dadurch ermöglichte Krankheitsprognose hin. Zum Schluß berichtete O r t h über die Anwendung keimhemmender Mittel bei Pflanzkartoffeln, über Methoden zur Keimstimulierung ruhender Kartoffelknollen, Anwendungsmöglichkeiten des E 605 f, unterschiedliches Verhalten von Blattläusen auf verschiedenen Kartoffelsorten sowie bei verschieden gedüngten Pflanzen und über anatomische Untersuchungen an Blättern verschiedener Sorten. Den Vorträgen folgte eine rege Diskussion, in der eine engere Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Praxis gefordert wurde. Bode.

Gebühren und Anmeldetermine für die Prüfung von Pflanzenschutz- und Vorratsschutzmitteln

Zur Sicherung einer geregelten Mittelprüfung wird nachstehend auf die Anmeldetermine und die Gebühren für die Prüfung von Pflanzenschutz- und Vorratsschutzmitteln hingewiesen.

I. Obst-, Garten- und Feldbau und Vorratsschutz

A. Vorprüfung

A n m e l d u n g bei e i n e m Pflanzenschutzamt, für Getreidebeizmittel und Fusicladiummittel bei d r e i Pflanzenschutzämtern.

V o r p r ü f u n g s g e b ü h r e n : je Mittel und Konzentration (vgl. Zusammenstellung unter C).

B. Hauptprüfung

A n m e l d u n g : Bis spätestens zu den angegebenen Anmeldeterminen auf besonderem Formblatt bei der Mittelprüfstelle der Biologischen Zentralanstalt, Braunschweig, Humboldtstraße 1. Beizufügen sind die Vorprüfungsergebnisse und eine vertrauliche Mitteilung über die chemische Zusammensetzung nach Art und Menge aller Bestandteile in Gewichtsprozenten; die Mitteilung erfolgt in beigelegtem verschlossenem Briefumschlag mit der Aufschrift „Geheim! Nur von der Mittelprüfstelle zu öffnen!" — Gleichzeitig ist der Mittelprüfstelle eine Probepackung des Mittels (meist 1 kg) zuzustellen.

V o r m e r k - und V e r w a l t u n g s g e b ü h r (auch für die spätere chemische H a n d e l s k o n t r o l l e): 50 DM je Mittel, gleichzeitig mit der Antragstellung auf das Postscheckkonto Hannover 2150 der Braunschweiger Staatsbank — Regierungshauptkasse — für die Biologische Zentralanstalt Braunschweig, u n t e r N e n n u n g d e s M i t t e l s einzuzahlen.

D u r c h f ü h r u n g d e r H a u p t p r ü f u n g bei mehreren Versuchsstationen unter möglichst verschiedenartigen Außenbedingungen während der Vegetationszeit. Abschließendes Endergebnis nicht vor Herbst bis Dezember.

H a u p t p r ü f u n g s g e b ü h r e n werden nach nachstehenden Sätzen nach Anlaufen der Hauptprüfung bei den Antragstellern angefordert. Prüfungsgebühren gelten je Mittel und je Anwendungsverfahren und Konzentration. Die gewünschten Konzentrationen sind daher genau anzugeben (nicht 1—2%, sondern 1% und 2%).

C. Letzte Anmeldetermine und Prüfungsgebühren

II. Weinbau

A. Vorprüfung und Hauptprüfung

A n m e l d u n g : Spätestens bis zum 1. Februar eines jeden Jahres auf besonderem Formblatt bei der Mittelprüfstelle der Biologischen Zentralanstalt, Braunschweig, Humboldtstraße 1. Dem Antrag auf Vorprüfung ist eine vertrauliche Mitteilung über die Zusammensetzung des Mittels beizufügen. Gleichzeitig ist der Mittelprüfstelle eine Probepackung des Mittels (meist 1 kg) zuzusenden.

V o r m e r k - und V e r w a l t u n g s g e b ü h r : (auch für die spätere chemische H a n d e l s k o n t r o l l e): 50 DM je Mittel, gleichzeitig mit der Antragstellung auf das Postscheckkonto: Hannover 2150 der Braunschweigischen Staatsbank — Regierungshauptkasse — für die Biologische Zentralanstalt Braunschweig, u n t e r A n g a b e d e s M i t t e l s einzuzahlen.

D u r c h f ü h r u n g d e r P r ü f u n g : Vorprüfung an etwa 3 Weinbau-Anstalten, Hauptprüfung an mehreren Weinbau-Anstalten unter möglichst verschiedenartigen Außenbedingungen während der Vegetationszeit.

Prüfungsgebühren werden nach nachstehenden Sätzen nach Anlaufen der Prüfung bei den Antragstellern angefordert. Die Prüfungsgebühren gelten je Mittel, Anwendungsverfahren und Anwendungskonzentration und je Versuchsstation.

B. Gebührensätze für Vor- und Hauptprüfung

1. Peronospora oder Oidium oder Botrytis . . . . 45.- DM je Station
2. Heu- und Sauerwurm . . . . 60.- DM „ „
3. Heu- und Sauerwurm und Peronospora . . . . 90.- DM „ „
4. Rebstecher, Schmierlaus, Schildlaus oder Kräuselkrankheit . . . 30.- DM „ „
5. Winterbekämpfung (Springwurm usw.) . . . . . . 30.- DM „ „

III. Anerkennung der Brauchbarkeit eines Mittels auf Grund bestimmter Normen, die eine biologische Vor- und Hauptprüfung erübrigen.

Antragstellung bei der Mittelprüfstelle der Biol. Zentralanstalt, Braunschweig, auf besonderem Antragsformblatt unter Beifügung der vertraulichen Mitteilung der Zusammensetzung, der Einsendung einer 1-kg-Packung und der Einzahlung der Vormerk- und Verwaltungsgebühr (auch für die Handelskontrolle) in Höhe von 50 DM an die oben angegebene Regierungshauptkasse. Mit dieser Gebühr ist auch die Kontrolle der Normenfestigkeit der eingesandten Probe abgegolten.

Normen sind aufgestellt für chlorathaltige Unkrautbekämpfungsmittel, Obstbaumkarbolineen, Dinitrokresol-Winterspritzmittel, Schwefelkalkbrühe, Kolloidschwefel, Kupferoxychlorid-Präparate, Arsenpräparate, Tabakextrakt, Seife, Spritzkalk, metaldehydhaltige Schneckenköder, Kleidermottenmittel, Schädlingsnaphthaline.

IV. Anerkennung der als brauchbar befundenen Pflanzen und Vorratsschutzmittel

Die auf Grund der Vor- und Hauptprüfungen oder der Normen ausgesprochene Anerkennung wird erst nach Vorlage einer vom Hersteller unterzeichneten Verpflichtung rechtskräftig, nach welcher das Präparat nur in der der Prüfung vorgelegten Form und Zusammensetzung und unter einem bestimmten Namen in den Handel kommt. Auch darf das Präparat nicht ohne Einverständnis der Biologischen Zentralanstalt von Dritten unter neuem Namen vertrieben werden.

Im übrigen gelten die „Bedingungen für die amtliche Prüfung von Pflanzen- und Vorratsschutzmitteln".

Die anerkannten Präparate werden in einem „Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis" zusammengestellt und bekanntgegeben, sie sind als anerkannte Mittel auf den Packungen durch das Anerkennungszeichen („Ährenschlange im Dreieck") sofort zu erkennen.

	Vorprüf. Gebühr DM	Hauptprüfung	
		Termin	Gebühr DM
1. Beizmittel: Je Getreide- bzw. Pflanzenart			
10) Prüfung auf Sporenkeimung	5.-	—	—
11) Prüfung auf Keim- und Treibkraft	15.-	—	—
12) Prüfung auf wasseranziehende Kraft und Einwirkung auf Metalle (Beizgeräte)	5.-		
13) Weizen: Steinbrand . . .	30.-	1. Sept.	270.-
14) Roggen: Schneeschimmel (Fusarium) . . .	30.-	1. „	270.-
15) Gerste: Streifenkrankheit	30.-	1. „	270.-
16) Hafer: Flugbrand	30.-	1. Jan.	270.-
17) Gemüse, Rüben usw. . .	30.-	1. „	200.-
18) Kartoffeln	30.-	15. Sept.	75.- (je Stat.)
2. Fungizide: Je Schädling			
20) Fusicladium	50.-	1. Febr.	200.-
21) Mehltau oder Phytophthora oder andere Pilze (Freiland oder Gew.haus)	30.-	1. „	200.-
22) Pilzkrankheiten im Hopfenbau	50.-	1. „	75.- (je Stat.)
23) Bodenpilze: Kohlhernie oder Keimlingskrankheiten usw.	30.-	1. „	200.-
3. Insektizide: Prüfung der allgemeinen insektiziden Wirkung			
30) beißende Insekten im Obst-, Garten- u. Feldbau	30.-	1. März	200.-
31) saugende Insekten im Obst-, Garten- u. Feldbau (außer San José-Schildlaus)	30.-	1. „	200.-
32) tierische Schädlinge im Hopfenbau	50.-	1. Febr.	75.- (je Stat.)
33) tierische Schädlinge im Gewächshaus (Räuchermittel)	30.-	1. März	200.-
34) Winterspritzmittel im Obstbau . . . . (außer San José-Schildlaus)	30.-	1. Dez.	200.-
4. Insektizide: Prüfung von Spezialpräparaten			
40) Fruchtminierer: Obstmade, Sägewespen, Kirschfruchtfliege	50.-	1. Febr.	225.-
41) Blattläuse oder Blutlaus oder Schildläuse . . . . (San José-Schildlaus) . .	30.-	1. März	200.-
42) Spinnmilben	40.-	1. „	200.-
43) Erdflöhe und bzw. oder Rapsglanzkäfer	30.-	1. „	200.-
44) Rübenaaskäfer, Erdraupen (Giftkleieköder)	30.-	1. Febr.	225.-
45) Bodeninsekten: Engerlinge, Drahtwürmer, Tipula, Maulwurfsgrille	40.-	1. Jan.	225.-
46) Kohlfliege	30.-	1. März	200.-
5. Weitere Mittel gegen tierische Schädlinge			
50) Mittel gegen Vogelfraß oder Wildschaden . . .	40.-	1. ärz	225.-
51) Wühlmaus, Feldmaus: Giftköder, Vergasungsmittel, Fallen	35.-	1. Febr.	225.-
52) Schnecken	35.-	1. März	150.-
53) Nematoden: Gewächshaus-Versuche	30.-	1. „	—
54) Nematoden: Freiland-versuch	40.-	1. „	225.-
6. Sonstige Pflanzenschutzmittel			
60) Raupenleim	50.-	—	—
61) Baumwachs	50.-	—	—
62) Mittel gegen Mangelkrankheiten	50.-	1. Jan.	270.-
7. Unkraut-Mittel			
70) auf Wegen und Plätzen . .	30.-	1. März	200.-
71) in Kulturen (Hederich) . .	50.-	1. Febr.	270.-
8. Vorratsschutz- und Hausungeziefermittel			
80) Konservierungsmittel für Kartoffeln	50.-	1. Sept.	250.-
81) Kartoffelkeimhemmungsmittel	50.-	1. „	250.-
82) Mühlen- und Speicherschädlinge: Kornkäfer, Mehlmotte usw.	50.-	—	200.-
83) Schädlinge in Haus und Hof: Speckkäfer, Küchenschaben, Fliegen, Ameisen, sonst. Hausungeziefer	30.-	—	150.-
84) Nager: Ratten und Hausmaus	100.-	—	200.-

Literatur

Klinkowski, M.: Krankheiten und Schädlinge an Gemüse und Obst. Joachim Böhm, Berlin-Lichterfelde, 1949, 123 S. mit 10 Tafeln.

Man muß es dem Verfasser danken, für einen größeren Kreis von Interessenten eine zusammenfassende Darstellung zur Erkennung und Bekämpfung von obst- und gemüsebaulichen Krankheiten und Schädlingen geschrieben zu haben. Die Darstellung ist flüssig, gewandt und umsichtig. Sie trägt nach Möglichkeit dem neuesten Stand der Forschung Rechnung; bei dem Fluß der Dinge ein nicht leichtes Unterfangen. Es fällt auf, daß im Gegensatz zum Titel der Schrift zunächst die Krankheiten und Schädlinge im Obstbau (Kern-, Stein- und Beerenobst) vor denen im Gemüsebau (Blatt-, Wurzel- und Knollen- sowie Frucht- und Samengemüse) abgehandelt werden. Eine Darstellung der Verhältnisse beim Schalenobst fehlt. Die Schrift enthält ferner einen Bestimmungsschlüssel und ein Verzeichnis der augenblicklich käuflichen Pflanzenschutzmittel sowie ein ausführliches Schlagwortverzeichnis.

Der Verfasser beschränkt sich mit Recht auf die Beschreibung der wichtigsten Schädlinge und Krankheiten nebst ihrer Bekämpfung. Für den Laien wäre eine leicht erkennbare Gliederung des Textes durch Hervorhebung von Stichworten vorteilhaft gewesen. Auch der Bestimmungsschlüssel hätte nach dem Hauptschadensteil der Pflanzen gegliedert werden können. Die Besprechung der Pflanzenschutzgeräte ist zu kurz geraten. Bei der Bekämpfung von Blattläusen über Sommer sollte man nicht vergessen, auf eine möglichst milde Art der Pflanzenbehandlung und ausreichende Benetzung der Blätter und Triebe hinzuweisen. Im Obst- und Gemüsebau kann auf die Empfehlung von Arsen verzichtet werden. Wenig überzeugend ist der Arbeitskalender für die Schädlingsbekämpfung im Obstbau (S. 53). Im allgemeinen spricht die Darstellung des gemüsebaulichen Teiles der Schrift weit besser an als der obstbauliche.

Die von O. Eisbein gezeichneten Abbildungen sind im allgemeinen recht geschickt und eindrucksvoll. Trotzdem dürften sie bunte Abbildungen kaum ersetzen. Weniger gut gelungen sind auf Tafel II Nr. 6 a und c, auf Tafel IV Abb. 6 und Tafel VII Abb. 4. Auf Tafel III Abb. 1 muß es „Apfelknospenstecher" statt „Birnenknospenstecher" heißen.

Die kleinen Beanstandungen berühren in keiner Weise den praktischen Wert der Schrift. Zweifellos wird ihr die Anerkennung durch die Praxis nicht versagt werden.

Thiem.

Mehlisch K. Die Anwendung der Schädlingsbekämpfungsmittel in der gärtnerischen Praxis (Friesdorfer Hefte Nr. 17, Verlag August Luzeyer, Bad Oeynhausen, 115 Seiten, 1949, DM 3.60).

Der Verfasser schlägt bewußt einen neuen Weg ein. Er stellt in den Vordergrund das Schädlingsbekämpfungsmittel und nicht, wie bisher üblich, den Schädling oder die Krankheit. Das ist zur Orientierung über die Mittel selbst recht vorteilhaft und das Heft wird in vielen Stunden im Unterricht über Pflanzenschutz mit Erfolg herangezogen werden können. Es kann aber keines der „Praktischen" Bücher über Krankheiten und Schädlinge ersetzen. Denn in der Regel hat die Praxis einen Schadfall vor sich und wünscht nur zu wissen, was ist das, und was kann ich dagegen unternehmen. In solchem Falle wirkt das vorliegende Heft verwirrend, denn das Sachverzeichnis weist z. B. allein 8 Zitate über Läusebekämpfung nach. Auf seine Art aber, in Verbindung mit den Büchern über Krankheiten und Schädlinge, bildet es eine gut durchgearbeitete Ergänzung und schließt damit eine Lücke. Daß sich der Verfasser auf das Merkblatt 1 (leider auf die erste vorläufige Ausgabe) der Biologischen Zentralanstalt Braunschweig stützt, ist erfreulich und bewahrt ihn und die Praxis vor wesentlichen Mißgriffen. Es erfordert aber eine baldige Neuauflage, um nie zu veralten. Das Heft sollte bei niemanden fehlen, der nicht nur stäuben und spritzen will, sondern mehr über die Bekämpfungsmittel wissen möchte.

Johannes (Braunschweig).

Fulton, R. W.: Virus concentration in plants acquiring tolerance to tobacco streak. Phytopath. **39** 1949, 231—243.

Aenlich wie bei Infektionen mit dem Tabakringspot-Virus weisen auch bei dem streak-Virus die nachwachsenden Blätter keinerlei Symptome der Krankheit mehr auf. Verf. untersuchte die Viruskonzentration in Blättern mit nekrotischen Symptomen sowie solche ohne Symptome und konnte nachweisen, daß die Viruskonzentration in beiden trotz des unterschiedlichen Symptombildes die gleiche war. Das Ringspot-Virus, das gleichzeitig untersucht wurde, hatte bei Havanna-Tabak die gleiche Erscheinung, wo hingegen bei Xanthia-Tabak die Konzentration in den symptomlosen Blättern stark reduziert war (vergleiche Price, Phytopath. **26** 1936, 503). Bei Versuchen mit verschiedenen Verdünnungen zeigte sich, daß die für verschiedene Konzentrationen gezählten Lokalläsionen entgegengesetzt dem Verdünnungsgrad waren. Es konnte nachgewiesen werden, daß dieses Phänomen durch einen das streak-Virus inaktivierenden Stoff hervorgerufen wurde, der auch bereits in gesunden Tabakpflanzen enthalten ist und durch reduzierende Stoffe (Cysteinhydrochlorid, Glutathion, Natriumsulfit, Eisenfeilspäne) vernichtet werden konnte. Die bereits eingetretene Inaktivierung des Virus ließ sich allerdings nicht durch nachträglichen Zusatz dieser Substanzen rückgängig machen. Die Konzentrationsbestimmungen wurden durch Auszählen der auf Blättern von Cyamopsis tetragonolobus entstehenden Lokalläsionen nach der Blatthälften-Methode ausgeführt.

Bode (Celle).

Habs, H., Bakteriologisches Taschenbuch. Die wichtigsten Vorschriften für die bakteriologische Laboratoriumsarbeit. Joh. Ambrosius Barth-Verlag, Leipzig 1948. 34., verm. Aufl., 200 S. Preis DM (Ost) 4.20.

Die neue Auflage behandelt in der bisherigen Anordnung die allgemeine bakteriologische Technik, die bakteriologische Differentialdiagnose, spezielle Untersuchungsverfahren und Arbeitsregeln für die Nährbodenküche. Bei den einzelnen Bakteriengruppen sind die zugehörigen Arten erwähnte und beschrieben; es wird aber nur ein einziges pflanzenpathogenes Bakterium, Pseudomonas tumefaciens, genannt. Auch der Name des ersten Bearbeiters, dem das Buch seinen Ruf verdankt, R. Abel, fehlt darin.

Morstatt, Berlin-Dahlem

Personalnachrichten

Oberregierungsrat Dr. Erich Köhler 60 Jahre.

Am 15. November 1949 feierte Oberregierungsrat Dr. Erich Köhler, Direktor des Instituts für Virusforschung der Biologischen Zentralanstalt, seinen 60. Geburtstag. In Urach (Württemberg) geboren, besuchte er das Gymnasium zu Tübingen und erwarb sich auch an der dortigen Universität neben einer breiten naturwissenschaftlichen Grundlage unter Vöchting die ersten speziellen botanischen Kenntnisse. 1911 übersiedelte er nach München und begann nach Abschluß der Pflichtsemester im Goebelschen Institut seine Promotionsarbeit über „Studien an Farnprothallien", die jedoch durch fünfjährigen Militärdienst unterbrochen wurde. Nach erfolgter Promotion zum Dr. phil. im Herbst 1919 arbeitete er zunächst unter Boas in Weihenstephan über gärungsphysiologische Probleme, um 1921 als wissenschaftlicher Angestellter in die Biologische Reichsanstalt in Berlin-Dahlem einzutreten.

Seine bisherige Tätigkeit in dieser Anstalt läßt sich in zwei große Abschnitte zusammenfassen: 1921—1932 Untersuchungen über den Kartoffelkrebs und seit 1932 Arbeiten über Viruskrankheiten der Pflanzen. Die erste Periode umfaßt eine gründliche Durcharbeitung sämtlicher Probleme, die im Zusammenhang mit dem Erreger des Kartoffelkrebses stehen: Physiologische Fragen, Infektionsvorgang, unterschiedliche Resistenz der verschiedenen Kartoffelsorten sowie Ausarbeitung von Methoden zur Krebsresistenzprüfung. In diese Zeit fällt auch seine Beförderung zum Regierungsrat (1929) und die Bearbeitung verschiedener Kapitel im Handbuch der Pflanzenkrankheiten: Phanerogame Parasiten, 1923; Chytridineae, 1928; Uredinales, parasitische Algen und Samenpflanzen, 1932.

Die Arbeiten mit der Kartoffel führten Köhler schon frühzeitig zum Abbauproblem. Bereits 1923 hatte er im Kolloquium der BRA ein Referat über die Viruskrankheiten gehalten. Es dauerte jedoch trotz mehrfacher Vorstöße seinerseits noch fast 10 Jahre, bis der damalige Präsident der Anstalt, Appel, ihn beauftragte, in einer eigenen Dienststelle das Virusproblem zu bearbeiten. Durch außerordentlich exakte Versuche und zahlreiche Veröffentlichungen gelang es ihm, in den folgenden Jahren die damals in Deutschland allgemein herrschende ökologische Abbautheorie zu widerlegen und durch klare Beweisführung und

persönliche Aussprachen ihre Anhänger nach und nach von der infektiösen Natur der den Abbau verursachenden Krankheiten zu überzeugen.

In einer großen Anzahl von Veröffentlichungen hat Köhler zur Kenntnis der verschiedenen Viruskrankheiten beigetragen und 1934 in Sorauers Handbuch mit dem Abschnitt „Viruskrankheiten" die bisher einzige größere deutsche Zusammenstellung über diese Krankheiten an Pflanzen gebracht. In den folgenden Jahren hat er sich dann mit speziellen Fragen der Übertragung, der Ausbreitung und der Systematik, insbesondere der Solanaceen-Virosen, sowie dem Resistenzproblem, den Prämunitätserscheinungen und den Methoden zum Virusnachweis befaßt.

Köhlers Arbeiten fanden großen Widerhall in der Wissenschaft, was allein aus der umfangreichen Auslandskorrespondenz und der Berücksichtigung seiner Ergebnisse in der ausländischen Literatur hervorgeht. Seine Leistungen fanden besondere Anerkennung in seiner Entsendung als Delegierter zum Kongreß für Botanik in Amsterdam (1935), und zum Kongreß für vergleichende Pathologie in Rom (1939).

Als im Sommer 1943 die Verlagerung von Forschungsinstituten aus Berlin in den Osten akut wurde, hat er es mit Weitblick durchgesetzt, daß seine Dienststelle zum Westen verlegt wurde und so in einer vom Kriegsgeschehen nur wenig betroffenen Umgebung ihre Arbeitsfähigkeit erhalten blieb. Seine bahnbrechenden Arbeiten auf dem Gebiet der Virusforschung fanden trotz politischer Gegensätze ihre Anerkennung durch seine Ernennung zum Oberregierungsrat im Frühjahr 1945.

Mögen dem Jubilar in seiner bisherigen Frische noch viele erfolgreiche Jahre zum Wohle der Virusforschung und damit der deutschen Wissenschaft beschieden sein. Bode.

Am 18. September feierte Dr. H. W. Frickhinger seinen 60. Geburtstag. Der Jubilar, seit langem als freier Schriftsteller tätig, ist einem größeren Kreis vor allem durch zahlreiche Artikel und Schriften über Vogelschutz und besonders auch über die Biologie und Bekämpfung tierischer Schädlinge bekannt geworden. Weiterhin ist er u. a. Herausgeber des „Anzeigers für Schädlingskunde" und der „Naturwissenschaftlichen Rundschau".

Die Landesregierung von Baden hat den Leiter des Staatlichen Weinbauinstituts in Freiburg i. Br., Direktor Dr. Vogt, in Anerkennung seiner wissenschaftlichen Arbeiten und der Verdienste, die er sich um die Förderung des Weinbaus und der Weinbehandlung erworben hat, zum Professor ernannt.

Am 9. September, dem Tage des 70. Geburtstages von Oberregierungsrat Professor Dr. Wollenweber, wurde in Stadthagen ein schlichtes Denkmal, ein kleiner rohbehauener Stein, eingeweiht, der die Worte trägt:

„Prof. Dr. Hans Wilhelm Wollenweber zum Gedächtnis".

Das Denkmal wurde im Park seiner Vaterstadt, den er vor rund 45 Jahren gestaltet hat, aufgestellt.

Berichtigung

Im Aufsatz „Blütenbeschädigungen an Vicia faba" im Heft 10 dieser Zeitschrift ist durch nachträgliche Verkleinerung der Abbildung 2 ein Fehler im Text entstanden. Die Vergrößerung der Abb. 6 stimmt nur mit derjenigen der Abb. 3 überein. Abb. 2 ist weniger stark vergrößert, doch ist mit Hilfe des beigefügten Maßstabes ein Vergleich möglich. — Ferner ist die Abb. 4 um 90° im Sinne der Uhrzeigers zu drehen, und in der Unterschrift zu Abb. 7 ist in der Klammer anstatt Abb. 4 Abb. 6 zu setzen.

Kostenlose Beilage zu diesem Heft:
„Pflanzenschutzbestimmungen" Nr. 3. Weitere Nummern dieser Beilage erscheinen nach Bedarf in zwangloser Folge.

Verantwortlicher Schriftleiter: Präsident Professor Dr. Gustav Gaßner, Braunschweig, Humboldtstraße 1. / Verlag Eugen Ulmer, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturwissenschaften, Stuttgart, z. Z. Ludwigsburg. / Druck: Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg. Erscheint monatlich. Bezugspreis je Nummer DM 2.—.

Schluß des redaktionellen Teils